

CIÊNCIA ALIMENTANDO O BRASIL

2ª Edição



Organizadores

Lourenço Magnoni Júnior • David Stevens
Sérgio Roberto de Moura Purini • Maria da Graça Mello Magnoni
José Misael Ferreira do Vale • Guido Aparecido Branco Júnior
Ecidir Ferreira Adorno Filho • Wilson Tadeu Lopes da Silva
Wellington dos Santos Figueiredo

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



Lourenço Magnoni Júnior
David Stevens
Sérgio Roberto de Moura Purini
Maria da Graça Mello Magnoni
José Misael Ferreira do Vale
Guido Aparecido Branco Júnior
Ecidir Ferreira Adorno Filho
Wilson Tadeu Lopes da Silva
Wellington dos Santos Figueiredo

Organizadores

Programa Educativo e Social JC na Escola:
Ciência Alimentando o Brasil

2ª edição

São Paulo
Centro Paula Souza
2018

Programa Educativo e Social JC na Escola: Ciência Alimentando o Brasil

Corpo Editorial:

Direção:

Dr. **Laurenço Magnoni Júnior** (Centro Paula Souza)

Conselho:

Dr. **André Ricardo Ponce dos Santos** (Centro Paula Souza)
Dr. **Cláudio Artur Mungói** (Faculdade de Letras e Ciências Sociais da Universidade Eduardo Mondlane – Maputo – Moçambique)
Dr. **Diamantino Pereira** (Professor da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (USP) – São Paulo – SP)
Dr. **Edson Antonio Capello Sousa** (Professor e diretor da Faculdade de Engenharia de Bauru – FEB/UNESP)
Dr. **Elisângela Marques Jeronimo Torres** (Pesquisador Científico da APTA Regional em Bauru da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo)
Dr. **Eduardo Soares Macedo** (Pesquisador IPT – São Paulo – SP)
Dr. **Eronildo Braga Bezerra** (Faculdade de Ciências Agrárias da UFAM – Manaus – AM)
Dr. **Eymar Silva Sampaio Lopes** (Pesquisador INPE – São José dos Campos – SP)
Dr. **Fábio Betioli Contel** (Professor do Departamento de Geografia da FFLCH/USP)
Dr. **Fabiana Ortiz Tanoue de Mello** (Centro Paula Souza)
Dr. **João Carlos Cury Saad** (Professor e diretor da Faculdade de Ciências Agrônomicas – Campus de Botucatu – UNESP)
Dr. **Joseph Dean Straubhaar** (Professor de Comunicação – University of Texas – Austin Texas/USA)
Dr. **José Misael Ferreira do Vale** (Departamento de Educação UNESP – Bauru – SP)
Dr. **José Mauro Palhares** (Departamento de Geografia UFAP – Oiapoque – AP)
Dr. **Ladislaw Martin Neto** (Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa – Brasília – DF)
Dr. **Laurenço Magnoni Júnior** (Coordenador da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - Região de Bauru do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações e docente Centro Paula Souza)
Dr. **Luciano Lourenço** (Departamento de Geografia da Faculdade de Letras - Universidade de Coimbra – Portugal)
Dr. **Luciano Soares de Souza** (Centro Paula Souza)
Dr. **Luttgardes de Oliveira Neto** (Professor e vice-diretor da Faculdade de Engenharia de Bauru – FEB/UNESP)
Dr. **Marcos David Ferreira** (Pesquisador da Embrapa Instrumentação – São Carlos – SP)
Dr. **Maria Laura Silveira** (Professora do Instituto de Geografia da Universidade de Buenos Aires)
Dr. **Maria Mônica Arroyo** (Professora do Departamento de Geografia da FFLCH/USP)

Dr. **Oswaldo Massambani** (Professor IAG/USP e Diretor da Agência de Inovação INOVA Paula Souza do Centro Paula Souza)
Dr. **Raquel Nakazato Pinotti** (Pesquisador Científico da APTA Regional em Bauru da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo)
Dr. **Rodrigo Lilla Manzione** (Professor da UNESP Campus experimental de Ourinhos e do Programa de Pós-Graduação em Irrigação e Drenagem da UNESP/FCA de Botucatu)
Dr. **Rogério Pinto Alexandre** (Centro Paula Souza – Instituto Federal de Birigui)
Dr. **Rosário Maldonado** (Professora de Geografia Urbana – Universidad Nacional – Mar del Plata – Argentina)
Dr. **Ruy Moreira** (Departamento de Geografia UFF – Niterói – RJ)
Dr. **Silvia Maria Fonseca Silveira Massurhã** (Pesquisadora e Chefe Geral da Embrapa Informática Agropecuária – Campinas – SP)
Dr. **Wilson Tadeu Lopes da Silva** (Pesquisador e Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Instrumentação – São Carlos – SP)

Instituições Parceiras:

– Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)
– Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (MCTIC)
– Estratégia Internacional para Redução de Desastres da Organização das Nações Unidas (EIRD/ONU)
– Agência de Inovação INOVA Paula Souza do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
– Centro Integrado de Alerta de Desastres Naturais (CIADEN) da Agência de Inovação INOVA Paula Souza
– Jornal da Cidade de Bauru (JC)
– Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru (AGB/Bauru)

Normatização bibliográfica:

Biblioteca **Rosicler Sasso Silva** - Faculdade de Tecnologia de Lins (Fatec).

Revisão:

José Misael Ferreira do Vale (UNESP Bauru)
Lourenço Magnoni Júnior (Centro Paula Souza)
Maria da Graça Mello Magnoni (UNESP Bauru)
Wellington dos Santos Figueiredo (Etec Cabralia Paulista)

Diagramação:

Nilton de Araújo Júnior

O conteúdo e as opiniões expressas são de inteira responsabilidade de seus autores.



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>. Direitos para esta edição foram cedidos pelos autores e organizador. Qualquer parte ou a totalidade do conteúdo desta publicação pode ser reproduzida ou compartilhada. Obra sem fins lucrativos e com distribuição gratuita. O conteúdo dos artigos publicados é de inteira responsabilidade de seus autores, não representando a posição oficial do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza e do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNISDR).

Dados para catalogação

M198j
Magnoni Júnior, Laurenço
Programa educativo e social JC na escola: ciência alimentando o Brasil [recurso eletrônico] / organizado por Laurenço Magnoni Júnior, David Stevens, Sérgio Roberto de Moura Purini, Maria da Graça Mello Magnoni, José Misael Ferreira do Vale, Guido Aparecido Branco Junior, Ecidir Ferreira Adorno Filho, Wilson Tadeu Lopes da Silva e Wellington dos Santos Figueiredo. – 2. ed. – São Paulo: Centro Paula Souza, 2018.
699 p. il

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de Acesso: <http://www.wagbbauru.org.br/publicacoes/Alimentando2ed/index.html>

ISBN: 978.85.99697.90-0

1. Conhecimento. 2. Alimentação-Brasil. I. Magnoni Júnior, Laurenço, org. II. Stevens, David, org. III. Purini, Sérgio Roberto de Moura, org. IV, org. V. Magnoni, Maria da Graça Mello, org. VI. Vale, José Misael Ferreira do, org. VII. Branco Junior, Guido Aparecido, org. VIII. Adorno Filho, Ecidir Ferreira, org. IX. Silva, Wilson Tadeu Lopes da, org. X. Figueiredo, Wellington dos Santos, org. VIII. Título.

CDD 500

Programa Educativo e Social JC na Escola:
Ciência Alimentando o Brasil

Expediente:

Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)

Ministro:

Gilberto Kassab

Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (MCTIC)

Secretário substituto:

Douglas Falcão da Silva

Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (MCTI)

Diretor:

Douglas Falcão da Silva

Coordenação da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - Região de Bauru do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)

Coordenador:

Lourenço Magnoni Júnior

Centro de Excelência para a Redução do Risco de Desastres da Organização das Nações Unidas (UNISDR-CERRD)

Diretor:

David Stevens

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Diretora Superintendente:

Laura Laganá

Vice-Diretor Superintendente:

Luiz Antonio Tozi

Unidade de Ensino Superior de Graduação - CESU

Coordenador:

André Alves Macêdo

Unidade de Ensino Médio e Técnico – CETEC

Coordenador:

Almério Melquíades de Araújo

Agência de Inovação INOVA Paula Souza

Diretor:

Mauro Zackiewicz

Escola Técnica Estadual Astor de Mattos Carvalho – Cabrália Paulista - SP

Diretora:

Gláucia Rachel Branco Castro

Centro Integrado de Alerta de Desastres Naturais da Agência de Inovação INOVA Paula Souza

- Cabrália Paulista – SP

Coordenadores:

Lourenço Magnoni Júnior

Wellington dos Santos Figueiredo

Jornal da Cidade de Bauru

Diretor Administrativo e de Marketing:

Renato Delicato Zaiden

Diretor Industrial e de Tecnologia:

Marco Antônio C. Oliveira

Diretor de Redação

João Jabbour

Caderno JC na Escola:

Sérgio Roberto de Moura Purini

Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru (AGB/Bauru)

Diretor:

Elian Alabi Lucci

SUMÁRIO

Apresentação	11
Impactos da produção de alimentos: uma proposta didática interdisciplinar	15
PAOLA GIMENEZ MATEUS • AMANDA DE OLIVEIRA ALVES • JANDIRA LIRIA BISCALQUINI TALAMONI • SILVIA REGINA QUIJADAS ARO ZULIANI • ALEXANDRE DE OLIVEIRA LEGENDRE	
O impacto da alimentação na saúde bucal: desafios atuais	25
GERSON APARECIDO FORATORI JUNIOR • GIOVANNA SPERANZA ZABEU • LINDA WANG	
Alimentação, obesidade e controle de peso corporal	37
JULIO WILSON DOS SANTOS • MÁRCIO PEREIRA DA SILVA • OSVALDO TADEU DA SILVA JUNIOR • DAGNOUR PESSOA DE MOURA • HENRIQUE SANTOS DA SILVA • MARIA ALICE ROSTOM DE MELO	
A informação científica como saber escolarizado	58
ADEMIR REDONDO	
Avaliação de hábitos alimentares com ênfase em finais de semana	68
SONIA SILVEIRA RUIZ • LUIZA ZAPOTOCZNY PALMEIRO • NATHALY DA SILVA MIAN • PAULA MARTINS DA SILVA	
Agrotóxicos: a ameaça de extinção das abelhas no Brasil	95
ISADORA SANTOS LOPES • LEONARDO DOTA ZONARO • MARÍLIA CALVALCANTE • THAYNÁ CRUZ DOS SANTOS • PÂMELA DE MELO SILVA • ALEXANDRE DE OLIVEIRA LEGENDRE • JANDIRA LIRIA BISCALQUINI TALMONI	
Produção de açúcar mascavo, rapadura e melado no âmbito da agricultura familiar e sua importância na alimentação humana	111
ELISANGELA MARQUES JERONIMO	
A tecnologia computacional móvel na sistematização da assistência de enfermagem	121
DIRCELENE JUSSARA SPERANDIO • YOLANDA DORA MARTINEZ ÉVORA	

Efeito de doses de irradiação gama sobre gemas germinadas de cana de açúcar (Saccharum spp)	131
LUIZ FERNANDO SANGLADE MARCHIORI • VALTER ARTHUR • FÁBIO CESAR DA SILVA • MARIANE SOARES RAPOSO • GAEL SILVIA PENARANDA LIENDO DA SILVA • TALITA GABRIELA GOIA	
Desafios para a educação no século XXI. Gestão de competências pelo método do seminário interdisciplinar de instrução permanente-SIP: uma alternativa metodológica ativa interdisciplinar	137
HILÁRIO ÂNGELO PELIZZER	
Pão tipo bisnaga com adição de farinha de milho e fibras	151
ANA PAULA DE JESUS SANTOS • ROCIDELIA JESUS PRATA	
Dados que geram informações: a pesquisa como estratégia da gestão de resultados ..	162
ADRIANA MONTEIRO PIROMALI GUARIZO • ROSANA MITIKO GONDO • SIRLEI CRISTINA PRIMO MACHADO • MÁRCIA CRISTINA CARRIEL GIACOMINI • RITA DE CÁSSIA SÁBIO RAMOS TINOCO FRASSATO	
A produção de alimentos no século XXI e seus impactos na saúde humana	171
LETÍCIA DOS SANTOS MARCHESINI • MARIANA RIOS FRANCO • MAYARA CREPALDI DA SILVA • SILAS MATHEUS BROSCO DE TOLEDO PIZA • ALEXANDRE DE OLIVEIRA LEGENDRE • JANDIRA LÍRIA BISCALQUINI TALAMONI	
Ciência e tecnologia: complexidade, interdependência, inovação, progresso e imprevisibilidade	200
DIRCELENE JUSSARA SPERANDIO • VIRTUDE MARIA SOLER	
Cadernos de EJA “trabalho no campo”- a importância do uso das tecnologias para aprendizagem no meio rural	210
ELANA SIMONE SCHIAVO CARAMANO • ELIANA MARQUES ZANATA • ANTONIO FRANCISCO MARQUES	
A importância da formação do tecnólogo no desenvolvimento da ciência e tecnologia e a legitimação que lhe é dada pela legislação educacional vigente	225
ISABEL CRISTINA BUTTIGNON • MARIA RAFAELA JUNQUEIRA BRUNO RODRIGUES	
O professor: explorador de labirinto em suas práticas pedagógicas	237
FÁTIMA NEVES DO AMARAL COSTA • CÁSSIA TIÊMI NAGASAWA EBISUI • SONIA MARIA MASINI AZARITO SILVA • CARLA ROBERTA SUDANO PAVANELLO • ANA LIA SILVA SOUZA DENTILLO	
Desempenho de equipamentos automatizados comparados com não automatizados na operação de sulcação no plantio de cana-de-açúcar	249
LUIZ FERNANDO SANGLADE MARCHIORI • EMILY LOUISE PERINO	
Teor de lactose em leites UHT que declaram ser zero lactose	264
ANA LAURA GABRIEL MOREIRA • CARLOS HENRIQUE MARCELINO • CLEYTON DA SILVA PEREIRA • ELISETE PEIXOTO DE LIMA	
A busca do conhecimento de nós mesmos. A importância de valorizar a Diversidade cultural através de projetos de folclore	274
MÔNICA MARIA TOSCANI CSERI RICARDO	

Capacete wireless automatizado: articulação dos eixos tecnológicos da Etec “profª. Anna de Oliveira Ferraz”	282
ANTONIO MARCOS LEMOS • GILBERTO FERREIRA DE CASTRO • LUCIANE THOMAZINI FURTADO • REINALDO HADDAD • RENAN ROQUE	
Avaliação de hábitos alimentares através da aplicação do questionário de frequência alimentar em acadêmicos do curso de medicina veterinária	294
SONIA SILVEIRA RUIZ • LUIZA ZAPOTOCZNY PALMEIRO	
Processo de industrialização do leite	318
REGINALDO MENDES DA SILVA	
Análise centesimal de biscoitos elaborados com a farinha de batata yacon	327
RENATA KRUGER • ELIRIANE JAMAS PEREIRA	
Uma revisão geral: alguns aspectos da fertilização foliar e fertigação na cultura do feijão no Brasil	335
JORGE LUIZ ABRANCHES	
Por uma escola pública de qualidade: a educação pela pesquisa	354
ADRIANA MONTEIRO PIROMALI GUARIZO • ANTONIO CARLOS NUNES • AMANDA GIACON PARRA • SIRLEI CRISTINA PRIMO MACHADO • VALÉRIA CRISTINA BRUMATI DUGAICH	
Biscoitos recheados fortificados com ferro: uma proposta de intervenção nutricional	362
GIOVANNA FERNANDES RICCIARELLI • HELOÍSA DE OLIVEIRA JACOBINA • LETÍCIA AZEVEDO VENÂNCIO • MÔNICA DE OLIVEIRA COSTA • APARECIDA DE OLIVEIRA	
Alimentos transgênicos: uma abordagem pedagógica	374
ISABELA CHELLEGATTI • HENRIQUE JORGE NOVAES MORGAN • JANDIRA LÍRIA BISCALQUINI TALAMONI	
Agricultura sustentável: novo modelo de exploração agrozootécnica	386
HERMAS AMARAL GERMEK • LUIS FERNANDO SANGLADE MARCHIORI	
Coleta itinerante de embalagens vazias de agrotóxicos no município de Arealva para incremento do volume devolvido	391
MERIANE APARECIDA TRABUCO • MARCELO AGOSTINI ZONTA • MILAINE TRABUCO LABELLA • FLAVIO MANGILI FERREIRA	
Logística reversa: o caso do óleo de cozinha usado na fabricação de biodiesel	403
TAMIRES CRISTINA NARCIZO PAULINO • TATIANA ELIZABETE ROCHA CORRÊA DA SILVA • FABIANA ORTIZ TANOUÉ DE MELLO	
Briquetagem em resíduos de flora urbana	418
RENATO DE OLIVEIRA ARAUJO	
Fogão seguro	425
DOUGLAS PEREIRA MILLAN • ROMUALDO ZAMPOLLO	
Gestão da manutenção em máquinas e equipamentos agrícolas	432
LEONARDO RIBEIRO DOS SANTOS	

Projeto Galileu: um sistema de gerenciamento de funcionários e vendas	435
RAFAEL FELIPE TASAKA DE MELO • MATEUS SALVADOR ALBERGHINI	
Produção de diluente tipo B.T.S (Beltsville Thawing Solution)	440
CRISTINA MARIA PACHECO BARBOSA • ROBERTO CARLOS VICENTE DE OLIVEIRA	
Desenvolvimento de um aplicativo mobile aplicado ao campo: da criação à plantação	448
MARIA CLARA RIBEIRO DE MORAIS • RODRIGO DE OLIVEIRA PLOTZE	
Sistema de cardápio digital para bares, restaurantes e similares	455
TIAGO MARTINS DE LIMA • ANDRÉ LUÍS ALVES PEDROSO • JOAQUIM M. F. ANTUNES NETO • PAULO FERNANDO BARBIERI	
Desenvolvimento de um aplicativo para geração de permissão de trabalho digital	467
ADRIANO DOS SANTOS PAIVA • PEDRO OTÁVIO DOS SANTOS JÚNIOR • FILIPE LEAL DE OLIVEIRA • GUILHERME DE OLIVEIRA • CAROLINA SACCO MOREIRA • ORLANDO ANTUNES	
Bag para transporte de grãos	473
ALEX CESAR MUNHOZ • DOUGLAS BRAGA DE OLIVEIRA • HELDER BOCCALETTI	
Aeroponia – plantação sustentável e econômica	478
ALESSIO TORQUATO TARGINO • DOUGLAS LIMA BARROS • JOÃO VÍCTOR ALEIXO NELO • PAULO HENRIQUE COSTA DE AMORIM	
A ciência dos filmes, jogos e games alimentando o empoderamento do professor no enfrentamento à violência	487
GISELE MARIA SCHWARTZ • ELISANGELA GISELE DO CARMO • NARA HELOISA RODRIGUES • JOSE PEDRO PACHECO • RENATA LAUDAES SILVA	
Aplicação e uso de insetos (Tenébrio molitor) na alimentação humana visando os benefícios nutricionais que eles fornecem ao consumidor	504
CAIO RODRIGUES PINHEIRO	
Projeto Save the Earth	512
FELIPE SAMPAIO CORREIA • IAN PEPE GIORDANO • LEONARDO DE ARRUDA SOUZA	
Guia hoteleiro de Itapetininga – SP	520
ANGELA MARIA DA CRUZ • ISABEL CRISTINA ALMEIDA FOGAÇA • LUAN CYRINEU FERREIRA • ROGÉRIO CAMILLO JÚNIOR • VIVIANE TERRA DO NASCIMENTO	
Produção de plantas em laboratório	527
MOACIR PASQUAL • RENATA ALVES LARA SILVA REZENDE • FILIPE ALMENDAGNA RODRIGUES • SIMONE ABREU ASMAR • JOYCE DÓRIA RODRIGUES SOARES	
O Centro Paula Souza integrando-se ao sistema paulista de inovação, suas redes temáticas e arranjos regionais: projeto piloto na região do Vale do Paraíba	538
EMILENA JOSIMARI LORENZON BIANCO • OSWALDO MASSAMBANI • RENATO GARCIA DE CASTRO	
Ciência e tecnologia para alimentar o Brasil	553
JOSÉ MISAEL FERREIRA DO VALE • LOURENÇO MAGNONI JÚNIOR	

Educação para domesticação de alimentos reinventando espaços e processos para produzir mais e melhor	564
ANTÔNIO FRANCISCO MARQUES • JOSÉ RIBEIRO LEITE • MILENA CARPI COLOMBO • MÔNICA REGINA VIEIRA LEITE	
Por uma escola pública de qualidade: a educação pela pesquisa	577
ADRIANA MONTEIRO PIROMALI GUARIZO • ANTONIO CARLOS NUNES • MARIA JOSÉ GONÇALVES • SIRLEI CRISTINA PRIMO MACHADO • VALÉRIA CRISTINA BRUMATI DUGAICH • DULCE LÉIA GARCIA PAZINI • LUISA FERNANDA MARTINEZ PEÑA • SANDRA FERREIRA BORGES TERÃO • SILVIA REGINA DA SILVA ANACLETO	
Pesquisa e tecnologia para o agronegócio: ações do polo regional centro oeste / APTA, Bauru-SP	581
APARECIDA MARQUES DE ALMEIDA SPADOTTI • ROSEMARY MARQUES DE ALMEIDA BERTANI • RAQUEL NAKAZATO PINOTTI • IVAN HERMAN FISCHER	
A ciência alimentando o pensamento crítico-social brasileiro: a contemporaneidade do pensamento de Josué de Castro para os estudos sobre a fome	586
ELVIS CHRISTIAN MADUREIRA RAMOS • MARIA DA GRAÇA MELLO MAGNONI • WELLINGTON DOS SANTOS FIGUEIREDO	
Em busca da agricultura natural: modificação do uso da terra e seus impactos	601
GABRIEL SAMPAIO BONACHELA • MARINA PIACENTI DA SILVA • CLARA MIHO NARUKAWA IWABE	
Manejo integrado do ácaro Tetranychus urticae koch (acarí: tetranychidae) em cultura de pimentão Capsicum annum l.	607
LUIZ FERNANDO PACHECO • ELISETE PEIXOTO DE LIMA • MARCOS JOSÉ ARDENGHI	
Reflexões e proposta de reforma agrária para sustentabilidade na produção de alimentos	615
LUIZ GUSTAVO PATRÍCIO NUNES PINTO • ALOÍSIO COSTA SAMPAIO • TEREZINHA DE FÁTIMA FUMIS	
Os desafios da aquicultura sustentável: produção de alimentos, conservação ambiental e o bem estar social	620
ANA MARIA TADDEI CARDOSO DE BARROS • SANDRO DA SILVA PINTO	
Hábitos orais na infância: o que os pais/cuidadores devem saber?	625
ANDREIA FERNANDES GRAZIANI • LUCIANA LOURENÇO RIBEIRO VITOR • THAIS MARCHINI DE OLIVEIRA • KÁTIA FLORES GENARO	
Alimentando a saúde: prevenção de doenças e cicatrização de feridas	632
ELOISA MARCHI DOS ANJOS SORIA • FÁTIMA REGINA VILANI MORENO • LUCIENE DE SILAS ARAUJO TASSI • NOEMI GARCIA DE ALMEIDA GALAN • SÔNIA MARIA USÓ RUIZ SILVA	
Alterações climáticas: a influência sobre hábitos alimentares	641
SONIA SILVEIRA RUIZ • LUIZA ZAPOTOCZNY PALMEIRO • VICTORIA RAMIRES CAFEIO • LUIS ADRIANO GALAN MADALENA • VÂNIA CRISTINA LAMÓNICA	
Saneamento rural: fossa séptica biodigestora	648
JORGE LUIZ ABRANCHES • ADRIANA DOS SANTOS QUEIROZ • OTAVIANO ALVES PEREIRA • MARCELO RYAL DIAS • JOÃO CARLOS BENÍCIO	

Monitoramento do tempo através de radares meteorológicos e a sua importância para a comunidade agrícola	655
ZILDENE PEDROSA DE O. EMÍDIO • JOSÉ CARLOS FIGUEIREDO • ANDRÉ MENDONÇA DE DECCO	
A cultura maker como democratização tecnológica no meio rural	660
EDISON URIEL RODRÍGUEZ CABEZA • THIAGO STEFANIN • DORIVAL ROSSI • ANA BEATRIZ PEREIRA DE ANDRADE	
O perfil da agricultura familiar, grande responsável pela produção de alimentos	673
ROBSON JOSÉ PERES PASSOS • HEMERSON FERNANDES CALGARO	
Madeira: fonte para o desenvolvimento de novos produtos e equipamentos	679
ROGÉRIO PINTO ALEXANDRE	
A importância do Plano de Negócio para constituição de uma cooperativa de produtoras rurais do grupo mulher localizadas no assentamento Aimorés de Bauru - SP	688
FLÁVIA HOSNE DE FREITAS GALVÃO • WILLIAM CARLOS GALVÃO • AMANDA ÁVILA DE AZEVEDO • DAIANA CRISTINA BERNARDINO DE SENA • VANESSA DE OLIVEIRA PEREIRA	
Logística da exportação de carne bovina refrigerada	693
DÉBORA APARECIDA PEREIRA MONTEIRO • MIRYAM CRISTINA RODRIGUES SANTANA • LUCIANO SOARES DE SOUZA	
Sobre os Organizadores	698

APRESENTAÇÃO

A opção pelo tema “Ciência Alimentando o Brasil” para a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) 2016 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) decorre de o Brasil estar entre os maiores produtores e exportadores de alimentos do mundo globalizado.

Para aproveitar o potencial ímpar que o Brasil possui neste setor no mundo, para ampliarmos a presença de nossos produtos agropecuários no mercado global e garantirmos a nossa segurança alimentar no decorrer do século XXI, o grande desafio que temos pela frente é tornar a produção agropecuária brasileira ainda mais dinâmica e sustentável.

Os estudos e análises recentes demonstram que a nossa agricultura será desafiada ao longo das próximas décadas por transformações substanciais de ordem tecnológica, econômica, social e ambiental. Para fazer frente à situação que se apresenta nos dias de hoje, os conhecimentos e as inovações científicas, tecnológicas e informacionais são imprescindíveis no enfrentamento dos problemas que interferem e que poderão interferir na dinâmica da produção da agropecuária brasileira.

O atual contexto é marcado pelas consequências de um modelo que gera o descompasso entre a extensão da propriedade e a rentabilidade do grande produtor, em detrimento da pequena produção rural e, consequentemente, provoca os conflitos pela posse da terra, retratados nas lutas pela reforma agrária e pela demarcação definitiva das terras indígenas e quilombolas; que permite o desperdício de parte significativa

da nossa produção; que provoca a erosão, o desgaste e a contaminação do solo e da água, principalmente pelo uso indiscriminado de agentes agroquímicos; que justifica o desmatamento ilegal; que dificulta as ações voltadas à recuperação ou à preservação das vegetações ciliares; entre tantas outras ações, que resultam no agravamento das condições sociais e fazem crescer a fome e a miséria tanto no campo quanto na cidade.

Aos problemas enfrentados pela agropecuária brasileira, entendemos como necessária e urgentes a elaboração e a implementação de políticas públicas que possibilitem a formação e a atuação de profissionais comprometidos com a sociedade e com o desenvolvimento científico, tecnológico, informacional e inovador, para atuar no âmbito da micro, pequena, média e grande produção agrícola, através do empreendimento de um sistema agroalimentar e agroindustrial robusto, do avanço da agropecuária sustentável, da agricultura orgânica e da bioeconomia. Em escala micro, para atender ao consumidor espacialmente mais próximo, ao consumidor local, precisamos de ações voltadas ao conhecimento das condições e das necessidades do entorno, ações que possam ser empreendidas de forma sustentável através da agroecologia e da agricultura familiar.

Diante da relevância social e econômica da nossa produção agropecuária, os investimentos em educação, pesquisa, desenvolvimento e extensão são estratégicos para garantirmos a adaptabilidade e a resiliência do homem do campo, das plantas e dos animais frente o avanço do aquecimento global e as mudanças climáticas. Também é preciso pensarmos em modelos, adotarmos novos padrões de qualidade, racionalizarmos a produção e a distribuição dos alimentos, porém, considerando a diversidade e a complexidade que atualmente caracterizam a agricultura brasileira, os avanços até agora alcançados dificilmente garantirão competitividade com sustentabilidade no futuro.

As atuais conquistas e avanços do meio rural brasileiro são frutos da pesquisa técnico-científica empreendida nos últimos quarenta anos por instituições estaduais e federais. Longe de desmerecer o valioso trabalho das instituições supracitadas, exemplificaremos nesta apresentação, o relevante trabalho de modernização da agropecuária brasileira que a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), desde a sua fundação, nos anos 1970, tem promovido com relação ao melhoramento contínuo de plantas e animais e à instrumentação do campo para atender às necessidades do micro, pequeno e médio produtor, além de priorizar a agenda do agronegócio e da agroindústria.

Por meio da aplicação do conhecimento científico, tecnológico, informacional e da inovação, a Embrapa desenvolveu expertise para pensar, organizar e fazer a gestão da dinâmica da produção agropecuária brasileira dentro e fora da porteira rural, da colheita e na pós-colheita, planejando ações relacionadas ao transporte, processamento, armazenamento e comercialização, sem deixar de levar em consideração os aspectos da qualidade, sanidade e diminuição das perdas, do campo até nossos lares. Para expor a pujança da agropecuária brasileira, que tem garantindo o saldo positivo da balança comercial brasileira desde o ano de 2002, temos que nos remeter à atuação da Embrapa no que tange ao pensamento, planejamento estratégico, pesquisa & desenvolvimento e inovação a serviço do aumento contínuo da produtividade e da qualidade dos alimentos produzidos pelo mundo rural e para a garantia da segurança alimentar e nutricional do Brasil e de todos os brasileiros.

Para a Embrapa, o forte investimento em uma agropecuária baseada em ciência, tecnologia e inovação permitiu ao Brasil progredir no desenvolvimento de sistemas produtivos agropecuários, que responderam a contextos, nacionais e internacionais, cada vez mais dinâmicos e competitivos, com indiscutíveis avanços em vários tópicos, como tropicalização de cultivos e criações, diversificação, agregação de valor, produtividade, segurança e qualidade dos alimentos, com velocidade e eficiência superiores àquelas dos tradicionais produtores de alimentos em outras partes do planeta.

O trabalho empreendido pela Embrapa evidencia que diante do contexto da globalização capitalista e da terceira revolução industrial, a agropecuária brasileira demandará sistemas de inteligência técnicos, científicos, informacionais, para promover inovações capazes de capturar, organizar e qualificar dados e informações, cada vez mais sofisticados, que permitam a ampliação da capacidade de antecipação de oportunidades, desafios e riscos, fornecendo elementos para fortalecer o planejamento da agropecuária brasileira em bases informadas e sustentáveis.

O tema “Ciência Alimentando o Brasil” para a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) 2016 do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) está plenamente sintonizado com o contexto atual da agropecuária brasileira e com as preocupações relacionadas com o processamento, o armazenamento, a comercialização e a qualidade do alimento disponibilizado diariamente ao povo brasileiro, e é um respeitável estímulo para os que pensam e agem no intuito de promover a difusão e a democratização do acesso à ciência e à tecnologia.

As ações no campo científico e tecnológico são abrangentes e estarão refletidas na diminuição da fome, da miséria, da desigualdade social, do analfabetismo científico e tecnológico, na valorização da alteridade humana e na construção de uma sociedade verdadeiramente democrática, participativa e solidária no decorrer do século XXI.

Indo ao encontro deste nobre objeto, a Coordenação da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) – Região de Bauru do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e a Agência de Inovação INOVA Paula Souza do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, via o seu Centro Integrado de Desastres Naturais (CIADEN), localizado na Escola Técnica de Cabrália Paulista, por meio de ação conjunta com o Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNISDR), o Jornal da Cidade de Bauru - SP, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Instrumentação) de São Carlos - SP e a Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru – SP o livro *JC na Escola: Ciência Alimentando o Brasil*, tendo como alvo à difusão, a popularização e a democratização do acesso à Ciência e à Tecnologia no meio agropecuário brasileiro.

A referida publicação contou com a colaboração de estudiosos e pesquisadores de instituições parceiras da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) – Região de Bauru que dirigiram o olhar sobre a temática da SNCT 2016: “Ciência Alimentando o Brasil” e contém artigos reflexivos que contribuem com difusão e popularização científica e tecnológica.

O livro tornado público primeiramente por meio da comunicação impressa e agora por meio da comunicação digital, converte-se em importante objeto de leitura e estudos para alunos e professores da Educação Básica e Superior e pelo público em geral, interessado em ciência, tecnologia e inovação, postas a serviço do bem-estar do ser humano, num mundo globalizado marcado por conflitos e desigualdades de diferentes matizes políticos e ideológicos.

Boa leitura!

Os Editores

IMPACTOS DA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR

Paola Gimenez Mateus¹
Amanda de Oliveira Alves²
Jandira Liria Biscalquini Talamoni³
Sílvia Regina Quijadas Aro Zuliani⁴
Alexandre de Oliveira Legendre⁵

1 Interdisciplinaridade e o ensino e aprendizagem de ciências

Definir o termo interdisciplinaridade não é uma tarefa considerada simples, visto que esse processo ainda se encontra em construção e que definições distintas são adotadas por diferentes autores. Segundo Lapa, Bejarano e Penido (2011), há uma série de ambiguidades referentes à terminologia “interdisciplinaridade” com outros termos, como por exemplo, pluridisciplinaridade e multidisciplinaridade, por expressarem ideias muito próximas. Para Japiassú (1976):

“A interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa” (JAPIASSÚ, 1976, p.74).

Independentemente da definição adotada, o que se observa é um consenso geral de que interdisciplinaridade se trata de uma interação entre as disciplinas e áreas de saber, estando sempre situada no campo em que se pensa na possibilidade de superação da fragmentação das ciências e dos conhecimentos produzidos por ela, sendo assim uma proposta de rompimento com a fragmentação do conhecimento. Segundo Thiesin (2008):

1 Bolsistas PIBID do curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

2 Bolsistas PIBID do curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

3 Docente do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

E-mail: talamoni@fc.unesp.br.

4 Docente do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

5 Docente do Departamento de Química da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

E-mail: aolegendre@fc.unesp.br.

“A necessidade da interdisciplinaridade na produção e na socialização do conhecimento no campo educativo vem sendo discutida por vários autores, principalmente por aqueles que pesquisam as teorias curriculares e as epistemologias pedagógicas. Existe pelo menos uma posição consensual quanto ao sentido e à finalidade da interdisciplinaridade: ela busca responder à necessidade de superação da visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento, novas formas de organização do conhecimento ou para um novo sistema de sua produção, difusão e transferência” (THIESIN, 2008, p.545).

Sobre o tema, o autor defende que o desenvolvimento do processo educativo sob a perspectiva interdisciplinar é extremamente importante por diversos fatores, dentre os quais podemos citar a possibilidade de compressão da relação entre teoria e prática de maneira mais aprofundada, que propicia uma formação mais crítica, responsável e criativa, colocando educadores e escola diante de novos desafios no plano epistemológico e ontológico (THIESIN, 2008). O autor ainda defende que:

“[...] o enfoque interdisciplinar aproxima o sujeito de sua realidade mais ampla, auxilia os aprendizes na compreensão das complexas redes conceituais, possibilita maior significado e sentido aos conteúdos da aprendizagem, permitindo uma formação mais consistente e responsável” (THIESIN, 2008, p.551).

A interdisciplinaridade chegou ao Brasil no final da década de 1960 e, desde então, vem anunciando a necessidade da construção de um novo paradigma da ciência e de seu conhecimento (LIMA; AZEVEDO, 2014).

Os autores Silva e Rodrigues (2009), por meio de suas pesquisas, verificaram que alguns professores já desenvolvem atividades educativas com características interdisciplinares, Entretanto, diversas dificuldades – tais como a pequena comunicação entre os professores da escola durante o planejamento das aulas, falta de recursos e de tempo e ausência de interação para construção de um trabalho – acabam dificultando a construção de trabalhos com essa prática.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, PCN (BRASIL, 2000), o Ensino Médio brasileiro está passando por transformações. Diferentes fatores, como novas tecnologias, mudanças na produção de bens, serviços e conhecimentos, bem como a consolidação do Estado democrático, acabam exigindo que a escola possibilite, aos seus educandos, uma integração no mundo contemporâneo, bem como nas dimensões fundamentais da cidadania e do trabalho. Com relação à Educação, mudanças também acabam se tornando necessárias. Diante desses fatos, o Ministério da Educação chegou, juntamente com educadores de todo o país, a um novo currículo que buscasse

dar significado ao conhecimento escolar – até então descontextualizado, compartimentalizado e baseado em acúmulos de informações – por intermédio da introdução de diferentes medidas, como contextualizar os assuntos, evitar a compartimentalização, incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender mediante a adoção das práticas interdisciplinares (BRASIL, 2000). A adoção dessas medidas indica, de maneira clara, o novo caminho e propósito da educação diante das demandas sociais, sobretudo as mediadas pela tecnologia.

Com relação às práticas sugeridas pela introdução de ensino interdisciplinar, é importante destacar que, no contexto escolar, a interdisciplinaridade não tem como objetivo a criação de novos saberes ou disciplinas, mas sim fazer a utilização dos conhecimentos de diferentes disciplinas para compreensão de um determinado fenômeno ou resolução de um problema concreto. Segundo o PCN (BRASIL, 2000):

“Em suma, a interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos.” (BRASIL, p.21, 2000).

Segundo diversos autores – como Bonatto, et al. (2012), Umbelino e Zanbini (2014), Favarão e Araújo (2004) e Fortes (2009) – a prática interdisciplinar vem se mostrando bastante importante e eficaz para a aprendizagem significativa. Segundo Carlos (2007), as abordagens interdisciplinares tendem a despertar o interesse dos alunos e contribuem para o desenvolvimento crítico dos mesmos com relação ao mundo vivem:

“Essas abordagens tendem a despertar o interesse dos alunos com mais naturalidade, trazendo-os para reflexão e a discussão do mundo em que vivem, tendo como “plano de fundo” a ciência, sua natureza, suas teorias, sua história e influencias do nosso cotidiano” (CARLOS, 2007, p. 82).

Diante disso, fica evidente a importância da interdisciplinaridade no ensino e aprendizagem escolar com relação à superação de uma das principais dificuldades encontradas no ensino de ciências no Brasil: o desinteresse pelo estudo das ciências, por parte dos alunos, motivada pela falta de conexão dos conteúdos vistos em sala de aula com sua realidade cotidiana, fatores que acabam se tornando obstáculos à aprendizagem significativa, a qual tem, como pressuposto, a existência de um referencial que permita aos educandos se identificarem com as questões propostas (BRASIL, 2010 apud GAZOLA et al. 2010).

Através do ensino interdisciplinar, há a integração de diferentes conhecimentos, o que propicia a criação de condições necessárias para uma aprendizagem motivadora, uma vez que há liberdade, para professores e alunos, na seleção de conteúdos mais relacionados aos interesses e problemas da vida

comunitária e, portanto, cotidianos na vida do aluno, sempre trabalhando do ponto de vista das diferentes áreas, como das ciências da natureza (BRASIL, 2000).

Diante do que foi exposto até aqui sobre a interdisciplinaridade como um instrumento importante no ensino e aprendizagem, esse artigo consiste numa proposta didática interdisciplinar como foco no tema “Impactos na produção de Alimentos”, destacando os conteúdos integrados que podem ser trabalhados na sala de aula, além de dar sugestões para se trabalhar de maneira mais aprofundada com as áreas de Química e Biologia.

2 O tema “impactos na produção de alimentos” como objetivo interdisciplinar

A utilização do tema gerador “alimentos” é abrangente, propiciando diversas abordagens interdisciplinares. Nesse documento, será apresentada uma sugestão de como trabalhar com o tema em questão, mais especificamente abordando os impactos ambientais na produção dos alimentos, através, principalmente, da interação entre Química e Biologia.

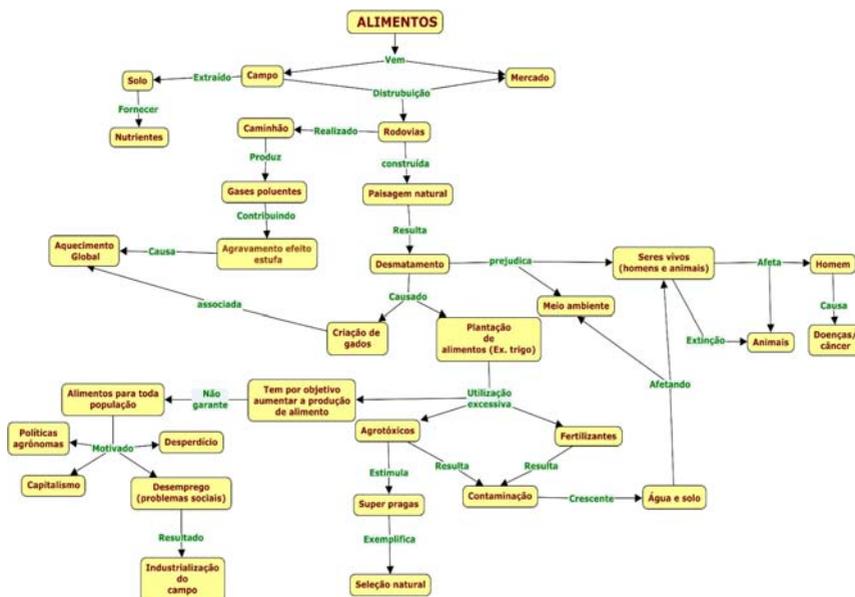
O tema adotado é de extrema importância para trabalhar conceitos envolvendo essas disciplinas, como será mostrado mais adiante, possibilitando a aproximação entre conceitos científicos e situações do cotidiano dos alunos, despertando o interesse e curiosidade e tornando a aula mais dinâmica e com uma maior participação por parte deles. Segundo Pereira, et al. (2010) os assuntos do cotidiano, quando trabalhados de forma exemplificada em sala de aula, motivam e despertam o interesse do aluno, atizando a curiosidade e tornando a aula mais prazerosa. A questão voltada para a área alimentícia também é vantajosa por possibilitar discussões de caráter ambiental, social e político, como o desperdício, a poluição e o desmatamento, propiciando momentos reflexão e discussões na sala de aula, contribuindo para o desenvolvimento crítico do aluno.

Como mencionado, a proposta para esse trabalho interdisciplinar foi iniciada a partir de um tema gerador (“os impactos da produção de alimentos”) e a atividade foi produzida por um grupo de trabalho interdisciplinar desenvolvido no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da Faculdade de Ciências – UNESP, Campus de Bauru, por Licenciandos e Docentes dos cursos de Ciências Biológicas e Química. Tal atividade foi realizada com estudantes do 2º ano do Ensino Médio regularmente matriculados em uma Escola Estadual de Bauru - SP.

Antes da aplicação da atividade na escola, ela foi planejada na Universidade através da construção de textos e elaboração de mapas conceituais envolvendo o tema gerador a partir dos conceitos que Química e Biologia poderiam abordar. Em seguida, em conjunto com todos os licenciandos e coordenadores do subprojeto PIBID, um mapa geral contemplando as duas áreas e também aspectos econômicos, sociais e históricos foi construído e serviu como base para preparação e programação das atividades. É importante ressaltar, porém, que esse mapa não foi utilizado, estritamente da maneira como foi construído, na elaboração da aula: ele foi construído de uma maneira a tentar contemplar todos os possíveis assuntos a serem trabalhados com esse tema, a fim de possibilitar o desenvolvimento e testes de experimentos que poderiam ser utilizados.

Na escola, iniciou-se a atividade a partir de uma reflexão e discussão com os alunos, norteadas pelos licenciandos, sobre alimentos e os impactos na sua produção. Palavras-chave das respostas obtidas dos alunos, como desmatamento, agrotóxicos etc foram anotadas na lousa para construção de um mapa conceitual que foi posteriormente utilizado como base para elaboração de uma aula teórica dialogada com base em experimentos ministrada na semana seguinte, ou seja, os alunos participaram ativamente na escolha dos tópicos que seriam abordados e tiveram ciência desse fato.

O mapa conceitual construído a partir das respostas e participação dos alunos, e que serviu como base para elaboração da aula teórica dialogada encontra-se na Figura 1.



Fonte: Autores, 2016

Figura 1. Mapa conceitual para o tema “Impactos na produção de alimentos”

Conceitos econômicos e sociais também foram mencionados pelos estudantes. Dentre as questões iniciadoras para a proposta, sugerimos aquelas que envolviam situações cotidianas dos alunos, como “O que você gosta de comer?”; “O que comeu de café da manhã?”, dentre outras. Partindo das respostas dos estudantes, que foram variadas, um alimento pôde ser selecionado e utilizado para dar prosseguimento no levantamento dos dados. A título de exemplificação, para essa aula foi utilizado o pão francês. Questionamentos como “Do que é feito o pão?”; “De onde vem o trigo e onde é plantado?”; “Onde você compra o trigo para fazer o pão ou o pão pronto?”; “Como ele chega ao supermercado/padaria?”, foram utilizados.

A partir desses questionamentos iniciais, é possível discutir e trabalhar com os alunos diversos fatores e conteúdos que estão envolvidos na produção de alimentos, como a relação existente entre a plantação no campo, industrialização do alimento, transporte até o supermercado e o custo final do produto. Dessas observações, que os próprios alunos são capazes de fazer, outras questões já podem ser trabalhadas, como o desmatamento para plantação do trigo, seguindo o exemplo adotado nessa proposta, e também para construção das rodovias bem como a geração de gases poluentes, contribuintes do agravamento do efeito estufa, durante o transporte dos alimentos ou a alteração no habitat de alguns animais e redução de sua população.

Para trabalhar com a questão da utilização de agrotóxicos e fertilizantes, perguntas e observações simples do dia-a-dia também podem ser utilizadas. Sugerimos o seguinte questionamento: “Quem aqui tem um pé de alguma árvore frutífera na frente de casa, ou na casa dos avós, vizinhos etc?”. Pode-se questionar se alguma vez, ao comerem tal fruto diretamente do pé, já encontraram larvas ou insetos dentro da fruta, e pedir para que comparem com a mesma fruta a comprada no supermercado. Questioná-los sobre o porquê dessa diferença ocorrer e sobre a procedência das frutas vendidas nos supermercados possibilita levantar a utilização dos agrotóxicos. Com relação aos fertilizantes, é possível continuar com o exemplo da árvore frutífera, a exemplo da mangueira, visto que a manga é uma fruta muito comum na região de Bauru, sendo possível encontrar pés desse tipo de fruta em diversas ruas da cidade.

Questionamentos do tipo: “No pé de manga lá da frente da casa dos avós, vizinhos ou pais, você obtém o fruto durante todo o ano, ou só num período específico?” “No mercado, temos manga para comprar apenas em um período específico? E as outras frutas?” Os alunos começam a se atentar a essas situações simples que antes não percebiam, em sua grande maioria, dado tanta atenção que no pé, a manga é colhida apenas no verão e começam a questionar o porquê daquilo acontecer. A utilização de fertilizantes começa a fazer sentido nesse momento.

Problemas ambientais e sociais relacionados à utilização de agrotóxicos e fertilizantes, como a contaminação, salinização e erosão do solo e de lençóis freáticos, bem como poluição da água e do ar, podem ser trabalhados. As vantagens e desvantagens da utilização de fertilizantes orgânicos e inorgânicos também podem ser abordadas. Essa discussão relacionada às características e propriedades dessas duas classes de fertilizantes possibilita que o aluno entenda o motivo do elevado custo e benefícios dos alimentos orgânicos com relação aos inorgânicos. Ainda com relação aos impactos ambientais derivados da utilização de fertilizantes e agrotóxicos na água, questões como demanda bioquímica de oxigênio e os efeitos aos seres vivos, homens e animais também são levantados. Como é possível observar, a discussão relacionada aos os problemas ambientais, por si só, já é um excelente tema para trabalhar de forma interdisciplinar, como ressalta o PCN (BRASIL, 2000):

“A poluição ambiental, por sua vez, seja ela urbana ou rural, do solo, das águas ou do ar, não é algo só “biológico”, só “físico” ou só “químico”, pois o ambiente, poluído ou não, não cabe nas fronteiras de qualquer disciplina, exigindo, aliás, não somente as Ciências da Natureza, mas também as Ciências Humanas, se pretender que a problemática efetivamente socioambiental possa ser mais adequadamente equacionada, num exemplo da interdisciplinaridade imposta pela temática real” (BRASIL, 2000, p.8).

Com base no mapa elaborado em conjunto com os alunos, é possível observar que o tema proposto possibilita abordar, além dos conteúdos de Química e Biologia, aspectos econômicos e sociais como variação do preço das frutas e verduras ao longo do ano, custos envolvidos no cultivo, na industrialização e no transporte dos alimentos, mecanização de processos agrícolas, êxodo rural e desemprego. É possível discutir a questão de desperdício, evidenciando, através de dados disponíveis pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que a quantidade de alimentos desperdiçados anualmente no Brasil seria suficiente para alimentar uma quantidade de pessoas maior do que aquelas que passam fome no país.

O tema e a proposta adotada também permitem que o professor discuta questões relacionadas à saúde, mostrando dados e pesquisas, como por exemplo, aquelas realizadas pelo Instituto Nacional do Câncer (INCA), que relacionam o aumento de número de casos de câncer com a utilização de agrotóxicos em agricultores e também na população em geral. Pode-se discutir casos de contaminação de cidades por agrotóxicos no Brasil, em específico na cidade de Lucas do Rio Verde-MT em março de 2006 e discutir o papel das autoridades e da agência de vigilância brasileira com relação ao uso de pesticidas proibidos em outros países. Essa proposta também proporciona debater temas atuais, como as superpragas, facilitando o estudo e compreensão do processo de seleção natural e a evolução. Outros assuntos podem ser adicionados a aula, como a polêmica envolvendo os alimentos transgênicos, mutações genéticas e o uso de hormônios.

Uma vez elaborados os mapas conceituais, a aula teórica dialogada para cada turma foi preparada de acordo com os conceitos levantados pelos alunos da turma. Foram preparados e executados diversos experimentos, dentre os quais: influência do aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera sobre o efeito estufa, importância da vegetação para evitar a erosão do solo e contaminação de lençóis freáticos por agrotóxicos.

Para a aula teórica dialogada, sugerimos que dados históricos sejam levados e discutidos em sala de aula, como a expectativa da eclosão da Primeira Guerra Mundial e também o grande crescimento populacional marcado pelo início do século XX que motivou a necessidade da produção de compostos nitrogenados a fim de suprir sua utilização na preparação de explosivos e de fertilizantes para agricultura, destacando que, antes, esses compostos eram obtidos somente de fontes naturais, como jazidas do Chile, cujas capacidades de produção

estavam aquém da demanda mundial, além de seu fornecimento estar sujeito à interrupções devido a ataques navais. Trabalhar com essas questões proporciona aos alunos perceberem a relação entre a necessidade humana e ciência.

O processo Haber-Bosch pode ser discutido e, permitindo a introdução do conceito de equilíbrio químico através do estudo da reação de síntese de amônia, destacando as principais dificuldades encontradas por Fritz Haber em melhorar sua produção e a importância dos conhecimentos de equilíbrio nessa melhoria. Diferentes tipos de reações podem ser trabalhados também na produção de fertilizantes derivados da amônia.

Diversos outros conteúdos podem ser abordados de maneira interdisciplinar ao se discutir o uso de fertilizantes, como a assimilação dos macronutrientes, bem como as dificuldades da assimilação de alguns, como Nitrogênio, Fósforo e Potássio pelos vegetais, as reações que ocorrem durante a nitrificação e desnitrificação do nitrogênio por esse vegetal através do ciclo do nitrogênio, bem como a importância desse elemento para o crescimento das plantas. Outra questão interessante para ser discutida é a relação entre efeito estufa e óxido nitroso que é liberado para a camada de ozônio durante a desnitrificação por vegetais cultivados com fertilizantes inorgânicos. Dessa forma, os alunos conseguem perceber o papel da Química e da Biologia de maneira integrada nos diferentes fenômenos, além de outros fatores como aqueles citados pelo PCN (BRASIL, 2000):

“Ainda, a compreensão do ciclo biogeoquímico do nitrogênio pode contribuir para a construção de uma visão integrada dos processos que ocorrem na natureza. Esses conhecimentos exigem, entre outras, competências e habilidades de reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, reconhecer as relações entre desenvolvimento científico e tecnológico e aspectos sociopolítico-econômicos, como nas relações entre produção de fertilizantes, produtividade agrícola e poluição ambiental, e de reconhecer limites éticos e morais envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia, apontando a importância do emprego de processos industriais ambientalmente limpos, controle e monitoramento da poluição, divulgação pública de índices de qualidade ambiental” (BRASIL, 2000, p.35-36).

Os conteúdos, que podem ser trabalhados de maneira interdisciplinar a partir do tema gerador proposto, possibilitam liberdade para o professor trabalhar de diversas maneiras, permitindo uma aula na qual os alunos possam absorver uma vasta quantidade de conteúdo de uma forma dinâmica e diferenciada, proporcionando uma aprendizagem mais significativa devido à participação desses estudantes na definição dos tópicos da aula e em sua elaboração.

Considerações finais

De uma maneira geral, é possível observar que o tema gerador “impactos da produção de alimentos” possibilita discutir, a partir de um assunto cotidiano e de interesse dos alunos, uma variedade de tópicos relacionados não apenas à Química e à Biologia, mas que contempla aspectos geográficos, históricos, econômicos e sociais. Essa proposta é apresentada numa sequência que faz com que o aluno participe intensamente da aula e de sua construção, de forma que espontaneamente interligue seu conhecimento com aqueles das várias áreas das ciências. Assim, consegue-se atingir o principal objetivo da prática interdisciplinar, que é a superação da fragmentação entre os conhecimentos, além de possibilitar criar momentos de reflexão e crítica em sala de aula.

Referências

- BONATTO, A.; BARROS, C. R.; GEMELI, R. A.; LOPES, T. B.; FRISON, M. D. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO NA REGIÃO SUL – ANPED SUL, 9., 2012. **Anais...** Disponível em <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2414/501>>. Acessado em: 01 ago. 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.
- CARLOS, J. G. **Interdisciplinaridade no ensino médio: desafios e potencialidades**. Tese (Mestrado), Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, 2007.
- FAVARÃO, N. R. L.; ARAÚJO, C. S. A. Importância da interdisciplinaridade no ensino superior. **Educere**, n. 4, p. 103-115. 2004.
- FORTES, C. C. **Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor**. 2009. Disponível em: <http://www.pos.ajes.edu.br/arquivos/referencial_20120517101727.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2010.
- GAZOLA, R.J.C et al. A experimentação investigativa e a construção de conceitos: o experimento da combustão da vela e as concepções de alunos de educação básica, licenciandos e professores em exercício: In: JORNADA DO NÚCLEO DE ENSINO DE MARÍLIA, 9., 2010, Marília. **Anais...** Marília, 2010. v. 1.
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- LAPA, J. M.; BEJARANO, N. R.; PENIDO, M. C. M. Interdisciplinaridade e o ensino de ciências: uma análise da produção recente. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2011, Campinas. **Anais...** Campinas, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0065-1.pdf>>. Acesso em 19 out. 2016.
- LIMA, A. C. S.; AZEVEDO, C.B. A interdisciplinaridade no Brasil e o ensino de História: um diálogo possível. **Revista Educação e Linguagens**, v. 2, n. 3, 2014.
- PEREIRA, G. C. L; PEREIRA, D. L.; FARIAS, A. P. P.; GONÇALVES, C. L. AMARANTE,

O. P. Alimentos: tema gerador para aquisição de conhecimento químico. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA-CONNEDI, 5., 2010, Maceió/AL. **Anais...** Maceió/AL: IFAL, 2010. p. 2.

SILVA, O.S.; RODRIGUES, M. A. A interdisciplinaridade na visão de professores de química do ensino médio: concepções e práticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viipec/pdfs/781.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2016.

THIESEN, J.S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 39, p. 545-554, 2008.

UMBELINO, M.; ZABINI, F. O. A Importância da Interdisciplinaridade na Formação Docente. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO SUPERIOR: FORMAÇÃO E CONHECIMENTO. **Anais...** Sorocaba: Uniso, 2014. 8 p. Disponível em: <https://www.uniso.br/publicacoes/anais_eletronicos/2014/1_es_formacao_de_professores/44.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2016.



O IMPACTO DA ALIMENTAÇÃO NA SAÚDE BUCAL: DESAFIOS ATUAIS

Gerson Aparecido Foratori Junior¹

Giovanna Speranza Zabeu²

Linda Wang³

A cavidade bucal constitui-se em uma das cavidades do corpo humano em contato direto com o meio externo, fazendo parte do sistema digestivo. Dessa forma, o alimento é inicialmente processado por ação de estruturas dentárias e saliva nessa cavidade, promovendo o amolecimento e trituração necessários à continuidade da digestão para a absorção de nutrientes pelo organismo. Apesar dessa questão nutricional benéfica desejada pela alimentação, nem sempre se pode esperar uma passagem inerte dos alimentos na cavidade bucal. A consistência dos alimentos, frequência de ingestão e componentes de cada alimento podem exercer consequências indesejadas. Diante dos dados epidemiológicos dos principais eventos que acometem a saúde bucal, apresentaremos três condições que podem afetar a saúde bucal e geral dos indivíduos, relacionadas às condições alimentares: cárie dental, erosão dentária e obesidade. Todos os eventos têm em comum a influência dos hábitos alimentares em desequilíbrio, os quais podem se estender ou sinalizar aspectos também de ordem psicológica. São, portanto, considerados como doenças multifatoriais envolvendo o aspecto comportamental.

Cárie Dentária

A cárie, na história da humanidade, é uma das doenças que mais causam dor. Muito tempo ainda é despendido pelos dentistas no tratamento restaurador da cárie e isso se deve principalmente ao fato de que os novos conhecimentos

1 Mestrando do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru - SP.

2 Doutoranda do Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru - SP.

3 Professora Associada do Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Odontológicos, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru-SP. E-mail: wang.linda@uol.com.br

a respeito da etiologia da doença não são amplamente divulgados para a população, apesar dos avanços no meio científico e acadêmico. As sequelas da doença apresentam um impacto negativo sobre a saúde geral e o bem-estar social e econômico, geram dor e sofrimento, ausência na escola e no trabalho e problema de nutrição, e interferências na aprendizagem, fala e autoestima (PETERSEN, 2003).

Porém, ainda que em ritmo reduzido em relação à real necessidade da população, algum avanço pode ser observado. Em um levantamento epidemiológico de saúde bucal realizado pelo Ministério da Saúde em 2010, foi avaliada, dentre outras alterações bucais, a cárie. Nesta avaliação, realizada com base em um índice que identifica a presença de lesões cavitadas em seus diferentes níveis e as não cavitadas (mancha branca), evidenciou-se uma expressiva diminuição do índice de cárie em diversas faixas etárias. Entretanto, mesmo com essa diminuição, apenas 46,6% das crianças aos 5 anos de idade estão livres de cárie na dentição decídua e 43,5% dos adolescentes aos 12 anos de idade na dentição permanentes. Nas idades de 15 a 19, 35 a 44 e 65 a 74 anos os percentuais foram 23,9%, 0,9% e 0,2%, respectivamente. Isso demonstra que mais da metade da população, nas suas faixas etárias, apresentam lesões de cárie em diferentes níveis e, nesse contexto, o profissional da saúde bucal deve estar apto a identificar os problemas e buscar práticas individuais e coletivas para o tratamento dos pacientes (SB Brasil, 2010).

Por muito tempo a cárie foi definida como uma doença infectocontagiosa. Descobriu-se que a cárie não pode ser transmitida e, atualmente, passou a ser definida como uma doença de caráter multifatorial, relacionada com o comportamento do indivíduo e dependente do consumo do açúcar, do biofilme acumulado nos dentes e da ação dos componentes salivares, cujo tratamento se baseia primordialmente no controle desses fatores biológicos e comportamentais (WEYNE, 2001). Com base nessas descobertas, uma nova abordagem foi proposta na Odontologia, conhecida como “Odontologia de mínima intervenção”. Essa abordagem utiliza a avaliação dos riscos críticos, focalizando na prevenção e controle da doença (WALSH; BROSTEK, 2013).

Do ponto de vista biológico, a cárie ocorre por uma perda de minerais cálcio e fosfato presentes no dente, causada por ácidos orgânicos provenientes da fermentação dos carboidratos ingeridos, durante a alimentação, pelos microrganismos presentes na cavidade oral. Os primeiros sinais clínicos dessa perda de mineral são o aparecimento de manchas brancas, principalmente nas regiões cervicais (Figura 1) e na região oclusal (Figura 2). Na lesão de cárie em estágio avançado é observada grande perda de mineral, resultando em formação de uma cavidade com tecido amolecido e escurecido, onde há a presença de dor e desconforto (PASCOTTO et al., 2014), como demonstrado na Figura 3. Em estágios mais avançados, essa lesão de cárie causa a perda do dente (Figura 4.)



Figura 1. Lesão de cárie inicial caracterizada por uma mancha branca na região cervical dos dentes (próxima à gengiva), área onde o biofilme/ placa dentária se acumula mais facilmente.



Figura 2. Lesão de cárie ativa caracterizada por pigmentação dos sulcos na região oclusal dos dentes e cavitação por perda estrutural (onde ocorre a trituração dos alimentos)



Figura 3. Lesão de cárie em estágio avançado, caracterizada por grande perda de tecido dentário, causando dor e desconforto ao paciente.



Figura 4. Lesão de cárie em estágio avançado, caracterizada por grande perda de tecido dentário, levando à perda do dente.

Do ponto de vista comportamental, a doença cárie é resultante de um desajuste social e cultural. Compreender essa etiologia muda o enfoque no planejamento de ações promocionais e preventivas, com estratégias para diminuir a desigualdade social, aumentar a renda e a escolaridade, melhorar o saneamento básico, estimular a amamentação e promover políticas de alimentação e nutrição adequada (PERES; PERES, 2006).

O diagnóstico da lesão cáriosa deve ser feito pelo profissional da área de saúde bucal, com a realização de uma avaliação completa do paciente, desde anamnese, com questionamento sobre alimentação e autocuidado, até exame clínico da cavidade oral, com presença de biofilme e lesões cárias, e avaliação da saliva. Diagnosticada a doença, seu tratamento deve ter enfoque na eliminação das causas, o que consiste na remoção do biofilme bacteriano e mudança de comportamento do indivíduo (WEYNE, 2001).

Essa estratégia de promoção de saúde pode ser feita com ações individuais e ações coletivas. O planejamento clínico individual visa à prevenção e ao tratamento restaurador em si, com acompanhamento clínico periódico. O tratamento depende da extensão da lesão, podendo ser realizado apenas com o controle do biofilme, aplicação de fluoretos em moldeiras ou em dentes unitários, uso de antimicrobianos, ou tratamentos com mínimo desgaste de tecido dentário (PASCOTTO et al., 2014).

Substâncias antimicrobianas, como triclosam e a clorexidina, podem ser utilizadas e adicionadas aos dentífrícios e aos enxaguatórios. Elas permanecem no ambiente oral em níveis subinibitórios e, em função da sua substantividade, podem interferir com o transporte de açúcar para dentro das células dos microorganismos, auxiliando na manutenção da homeostasia da comunidade bacteriana no biofilme (WEYNE, 2001).

O flúor apresenta um papel importante no processo de desmineralização e remineralização dos tecidos dentários. Ele tem a capacidade de se adsorver no esmalte dentário, formando fluoreto de cálcio, diminuindo o pH crítico da saliva de 5,5 para 4,5, tornando mais difícil o processo de desmineralização. Além disso, o flúor é incorporado na estrutura, formando a fluorapatita e, com isso, além de dificultar o processo de desmineralização, inibe o metabolismo das bactérias quando presentes em altas concentrações (BUZALAF, 2008).

Além disso, a orientação ao paciente para eliminar os fatores de riscos à cárie é de extrema importância. Os primeiros passos do tratamento devem incluir a orientação de higiene bucal, com a adequada técnica de escovação e uso do fio dental; o aconselhamento da dieta, com a diminuição no consumo de açúcares, principalmente a sacarose, além da diminuição da frequência do consumo.

Enquanto isso, o tratamento coletivo envolve programas de saúde que compreendem os principais problemas e necessidades da população. São organizados com base nos dados epidemiológicos e, geralmente, envolvem uma equipe multiprofissional, que vão desde gestores nacionais, estaduais e municipais, trabalhadores da área da saúde e a comunidade envolvida, os quais estabelecem ações para melhorar o nível de saúde da população. Algumas políticas coletivas de

promoção de saúde podem ser listadas, como o acesso à água tratada e fluoretada, a disponibilidade de escovas dentais e dentifrícios fluoretados e o acesso aos cuidados odontológicos apropriados (PASCOTTO et al., 2014). A combinação de fluoreto nas águas de abastecimento e nos dentifrícios está entre as medidas que mais contribuem para a diminuição da prevalência da doença cárie (NARVAI et al., 1999).

Nesse contexto, apesar do grande avanço dos estudos sobre a cárie, os índices de prevalência da doença ainda permanecem altos. Novas ideologias modificaram a forma de realizar o diagnóstico e tratamento, assim como o entendimento do conceito e formação da doença permitiram modelos de atenção voltados para a promoção de saúde. Busca-se ainda mobilizar toda a comunidade para construir estratégias com um objetivo comum, que é a de saúde geral e bucal como um recurso para o desenvolvimento social, econômico e pessoal, as quais permitem uma melhoria na qualidade de vida da população (PASCOTTO et al., 2014).

Erosão Dentária

A erosão dentária é um evento que também compromete a estrutura dentária, levando ao seu desgaste (MAGALHÃES et al., 2009; HUYSMANS; CHEW; ELWOOD, 2011; WANG et al.; 2014). Inicialmente é de ação silenciosa e, portanto, passível de progredir de forma imperceptível (Figuras 5 e 6).



Figura 5. Aspecto da erosão dentária em paciente jovem, afetando os dentes anteriores. Aspecto de perda de brilho nas faces em geral indicando a perda de estrutura.



Figura 6. Aspecto da erosão dentária afetando os dentes posteriores. Nota-se desgaste generalizado de estrutura dentária e comprometimento da altura dos dentes, o que pode levar à interferência na mordida.

O aumento de sua prevalência está associado em grande parte aos hábitos alimentares, quando produtos ácidos como refrigerantes, frutas e bebidas cítricas são consumidas em alta frequência e os indivíduos não apresentam biofilme/ placa dentária (MAGALHÃES et al., 2009; TORRES et al.; 2010; HUYSMANS; CHEW; ELWOOD, 2011). Ainda associada aos hábitos alimentares, outro aspecto fundamental de sua etiologia pode estar relacionado aos distúrbios de anorexia e bulimia, bem como às desordens gástricas como hérnia de hiato e refluxo (MAGALHÃES et al., 2009). Nestes casos, o ácido gástrico, durante a regurgitação e/ou vômito, também permite um contato direto e frequente com a estrutura dentária. Essas duas formas de contato, por meio da alimentação direta ou decorrente do ácido gástrico são os dois grandes grupos responsáveis pela erosão dentária, sendo classificadas como de etiologia extrínseca e intrínseca, respectivamente.

Dessa forma, o ácido em contato direto promove um amolecimento de superfície dentária, que é removida na sequência, ou seja, é desgastada. Em associação à escovação ou mesmo em contato com o dente da arcada oposta, esse desgaste pode ser intensificado (MAGALHÃES et al., 2009; WANG et al., 2014).

Ao contrário das lesões de cárie, que podem ser sinalizadas por desconforto doloroso, a erosão dentária geralmente acomete de forma crônica, de forma a permitir que o organismo reaja tentando obliterar as vias de contato com o meio externo (MAGALHÃES et al., 2009). Portanto, muitas das vezes, as lesões podem progredir sem

que o paciente se sinta incomodado. A maior frequência de busca por tratamento pelos pacientes, neste caso, ocorre quando a estética acaba sendo afetada (JAEGGI; GRUNINGER; LUSSI, 2006). A questão de socialização e de qualidade de vida passa a ser a motivação por busca de intervenção profissional (WANG et al., 2016).

Há no mercado agentes fluoretados ou à base de outros agentes remineralizadores com a proposta de prevenir ou conter a ação de agentes erosivos (MAGALHÃES et al., 2009). Entretanto, essa capacidade ainda é mínima e a orientação mais válida é a da prevenção.

Quando, no entanto, a erosão já estabelece perda dentária, tratamentos restauradores com materiais poliméricos adesivos são opções viáveis e frequentemente empregados no restabelecimento da estrutura comprometida (JAEGGI; GRUNINGER; LUSSI, 2006).

Quando a perda for mais progressiva, pode até mesmo comprometer a mordida do paciente, trazendo consequências sérias também na fonação e mastigação.

Com base no conceito de cárie e erosão dentária, um mesmo paciente pode ser acometido por ambos os eventos, porém em momentos diferentes (MAGALHÃES et al., 2009). O que determina a evolução é a presença ou a ausência de biofilme/ placa dentária, sendo esta fundamental no desenvolvimento da cárie em que a microbiota cariogênica processa o alimento (HONÓRIO et al., 2008).

Ambos os eventos são multifatoriais e, para serem desenvolvidos não basta a influência da alimentação, embora esta seja determinante. A frequência e a intensidade e outros fatores associados devem ser considerados para que a pessoa seja mais ou menos suscetível.

Obesidade

Os alimentos disponíveis no mercado, cada vez mais processados e ricos em gorduras e açúcares, têm levado à redução do consumo de carboidratos complexos e fibras. Esse novo padrão alimentar, associado à redução da prática de exercícios físicos, têm sido apontado como fator fundamental para o aumento da obesidade (FORATORI et al., 2016).

A alimentação está inserida como eixo temático na Política Nacional de Promoção da Saúde, lançada em 2010 pelo Ministério de Saúde do Brasil. A alimentação saudável é fundamental na promoção da saúde, na prevenção de muitas doenças e no tratamento não farmacológico de diversas disfunções (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2014).

O aumento da prevalência da obesidade tem atingido grandes proporções ao redor do mundo, sendo considerado um dos principais desafios da saúde pública (MATHUS-VLIEGEN; NIKKEL; BRAND, 2007).

A obesidade pode ter origem durante a gestação, no entanto ela é multifatorial. Dentre esses fatores, podem-se apontar os metabólicos, comportamentais, genéticos, sociais e culturais. De acordo com pesquisas realizadas nos Estados Unidos, entre 2013 e 2014, aproximadamente 71% dos adultos a partir dos 20 anos estão com sobrepeso, e quase 38% dessa mesma população já se apresenta com

obesidade (NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS, 2015). No Brasil, pesquisas de 2014 apontaram que 52,5% da população está com sobrepeso, e quase 18% já é classificada como obesa (BRASIL, 2014). Diante desses dados, percebe-se que a condição de obesidade tem afetado grande parte da população, tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento.

De forma geral, a obesidade é tida como uma doença crônica caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal. No ano de 1998, a fim de classificar a obesidade, a Organização Mundial da Saúde adotou o Índice de Massa Corpórea (IMC) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998). O IMC, por sua vez, é obtido através da divisão do peso, em quilograma, pela altura ao quadrado, em metros, dos indivíduos. Aqueles pacientes que apresentarem IMC a partir de 30 kg/m² já são classificados dentro do primeiro estágio de obesidade, podendo atingir a obesidade mórbida quando apresentarem IMC maior que 40kg/m² (Quadro 1).

Quadro 1. Classificação da obesidade proposta pela OMS, em 1998

Classificação	IMC (kg/m²)
Baixo peso	< 18,5
Peso normal	18,5-24,99
Sobrepeso	25,0 a 29,99
Obesidade grau I	30,0 a 34,99
Obesidade grau II	35,0 a 39,99
Obesidade grau III	≥ 40,0

A obesidade está comumente relacionada a diversas comorbidades, como dislipidemias, hipertensão arterial, apneia obstrutiva do sono, Diabetes Mellitus tipo II, entre outras. Além dessas condições sistêmicas que estão relacionadas com a obesidade, a literatura científica também aponta que sobrepeso e obesidade podem estar associados com diversas alterações do meio bucal.

Ainda é inconclusiva a relação entre a obesidade e a cárie dentária, no entanto, algumas pesquisas apontaram para uma possível associação (SALES-PERES, 2016). Considerando que o padrão alimentar alterado, baseado em uma dieta rica em açúcar, pode ser considerado o fator causal tanto para a obesidade quanto para a cárie dentária, espera-se que tais condições estejam, de fato, associadas. Sendo assim, pesquisas futuras são importantes para melhor fundamentar essa associação.

Além da cárie dentária, a obesidade também pode estar associada à redução do fluxo salivar e, conseqüentemente, a perda dessa proteção pode favorecer outros eventos dentários deletérios como a erosão dentária. Ademais, a obesidade está relacionada com a doença periodontal, a qual é caracterizada pelo estado inflamatório dos tecidos que suportam os dentes, como a gengiva e

o osso de suporte. Essa inflamação ocorre pois a obesidade representa um estado inflamatório generalizado do corpo causado pelas citocinas pró-inflamatórias (Proteína C-Reativa) secretadas pelo tecido adiposo. Como resultado da inflamação dos tecidos de suporte dentário, pode-se perceber a perda de osso alveolar e, consequentemente, a perda dentária, nos casos em que os pacientes apresentam estágios avançados da doença periodontal. Ressalta-se, ainda, que a obesidade e a doença periodontal são condições de extrema importância no âmbito de saúde pública, uma vez que ambas são fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (MOURA-GREC et al., 2014).

A associação entre obesidade, comorbidades sistêmicas e alterações da condição bucal pode comprometer ainda mais a qualidade de vida dos obesos, podendo gerar distúrbios emocionais, psicológicos e discriminação (VAN GEMERT et al., 1998). Portanto, a prevenção e o diagnóstico precoce da obesidade são importantes também para a melhora do estilo de vida desses indivíduos.

Dessa forma, a fim de mudar o panorama da morbi-mortalidade, a promoção da alimentação saudável deve repercutir nas políticas públicas de saúde, sendo de responsabilidade dos profissionais de saúde, especialmente dos que atuam na atenção primária do SUS, orientar a população, visando à adoção de práticas alimentares saudáveis que gerem melhor qualidade de vida. Além disso, é de extrema importância que os profissionais da área da Odontologia conheçam a relação entre a obesidade e todas as condições bucais, para que as necessidades desses pacientes possam ser atendidas de forma integral, contribuindo não apenas para melhor condição bucal, mas também para adequada condição sistêmica, melhorando a qualidade de vida de forma geral.

Conclusão

Integralizar o conhecimento dos hábitos alimentares à rotina adotada poderá prevenir a população de efeitos deletérios à saúde bucal e geral, principalmente por meio do acesso de corretas orientações de forma simples porém eficaz.

Campanhas esclarecedoras poderão reduzir o impacto que a alimentação pode causar na saúde bucal, visto que muitas vezes são de ordem comportamental. A Semana Nacional da Ciência e Tecnologia e outras ações e projetos são de grande relevância para levar este conhecimento de forma direta e simples, esclarecendo as principais questões em linguagem e tempo acessível à população.

Referências

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of medical care in diabetes--2014. **Diabetes Care**, New York, v. 37, p. S14-S80, Jan. 2014. Supplement 1.
BRASIL. Ministério da Saúde. **VIGITEL Brasil 2014**. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/>

- abril/15/PPT-Vigitel-2014-.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2016.
- BUZALAF, M. A. R. **Fluoretos e saúde bucal**. São Paulo: Santos, 2008. 334 p.
- FORATORI, G. A. et al. Presence of serum ferritin before and after bariatric surgery: analysis in dentate and edentulous patients. **PLoS One**, San Francisco, v. 11, n. 10, p. e0164084, Oct. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0164084>>. Acesso em: 30 nov. 2016.
- HONÓRIO, H. M. et al. Effects of erosive, cariogenic or combined erosive/cariogenic challenges on human enamel: an in situ/ex vivo study. **Caries Res**, Basel, v. 42, n. 6, p. 454-459, 2008.
- HUYSMANS, M. C.; CHEW, H. P.; ELLWOOD, R. P. Clinical studies of dental erosion and erosive wear. **Caries Res**, Basel, v. 45, p. 60-68, 2011. Supplement 1.
- JAEGGI, T.; GRUNINGER, A.; LUSSI, A. Restorative therapy of erosion. **Monogr Oral Sci**, Basel, v. 20, p. 200-214, 2006.
- MAGALHÃES, A. C. et al. Insights into preventive measures for dental erosion. **J Appl Oral Sci**, Bauru, v. 17, n. 2, p. 75-86, Mar./Apr. 2009.
- MATHUS-VLIEGEN, E. M.; NIKKEL, D.; BRAND, H. S. Oral aspects of obesity. **Int Dent J**, London, v. 57, n. 4, p. 249-256, Aug. 2007.
- MOURA-GREC, P. G. et al. Obesity and periodontitis: systematic review and meta-analysis. **Cienc saude Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 6, p. 1763-1772, June, 2014.
- NARVAI, P. C. et al. Declínio da experiência de cárie em dentes permanentes em escolares brasileiros no final do século XX. **Rev Odontol Soc**, São Paulo, v. 1, n. 1/2, p. 25-29. 1999.
- NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. **Health, United States, 2015**: with special feature on racial and ethnic health disparities. Hyattsville: National Center for Health Statistics, 2015. 449 p. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/nchs/data/health/health15.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2016.
- PASCOTTO, E. C. et al. Cárie: diagnóstico e planejamento preventivo e restaurador. In: PEREIRA J.C. et al. **Dentística**: uma abordagem multidisciplinar. São Paulo: Artes Médicas, 2014. p. 73-92.
- PERES, M. A.; PERES, K. G. A saúde bucal no ciclo vital: acúmulos de risco ao longo da vida. In: ANTUNES, J. L. F.; PERES, M. A. **Fundamentos da odontologia**: epidemiologia da saúde bucal. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 249-259.
- PETERSEN, P. E. The world oral health report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century--the approach of the WHO Global Oral Health Programme. **Community Dent Oral Epidemiol**, Copenhagen, v. 31, p.3-23, Dec. 2003. Supplement 1.
- SALES-PERES, S. H. C. **Obesidade e saúde bucal**: riscos e desafios. Maringá: Dental Press, 2016. 263 p.
- TORRES, C. P. Surface and subsurface erosion of primary enamel by acid beverages over time. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 4, p. 337-345, 2010.
- VAN GEMERT, W. G. et al. Quality of life assessment of morbidly obese patients: effect of weight-reducing surgery. **Am J Clin Nutr**, Bethesda, v. 67, n. 2, p. 197-201, Feb. 1998.
- WALSH, L. J.; BROSTEK, A. M. Minimum intervention dentistry principles and objectives. **Aust Dent J**, Sydney, v. 58, p. 3-36, June, 2013. Supplement 1.

WANG, L. et al. Effect of simulated intraoral erosion and/or abrasion effects on etch-and-rinse bonding to enamel. **Am J Dent**, San Antonio, v. 27, n. 1, p. 29-34, Feb. 2014.

WANG, L. et al. Treatment of dentin hypersensitivity using nano-hydroxyapatite pastes: a randomized three-month clinical trial. **Oper Dent**, Seattle, v. 41, n. 4, p. e93-e101, July/Aug. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2341/15-145-C>>. Acesso em: 30 nov. 2016.

WEYNE, S. C.; HARARI, S. G. Cariologia: implicações e aplicações clínicas. In: BARATIERI, L. N. et al. **Odontologia restauradora**: fundamentos e possibilidades. São Paulo: Santos, 2001. p. 1-30.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity**: preventing and managing the global epidemic - report of a WHO consultation on obesity. Geneva: WHO, 1998. 276 p.



Ilustração: Elen Ravanelli

ALIMENTAÇÃO, OBESIDADE E CONTROLE DE PESO CORPORAL

Julio Wilson dos Santos¹
Márcio Pereira da Silva²
Osvaldo Tadeu da Silva Junior³
Dagnou Pessoa de Moura⁴
Henrique Santos da Silva⁵
Maria Alice Rostom de Melo⁶

Introdução

A alimentação está presente na vida do homem como uma necessidade fisiológica básica, garantindo a sobrevivência e conservação da espécie humana. As sociedades primitivas dependiam da caça de animais e da coleta de alimentos vegetais, como raízes, gramíneas, frutas e folhas para sua base alimentar.

Esta rotina diária, segundo registros históricos, era dependente de altos níveis de atividade física, superior a 8 horas por dia, para colher e transportar os alimentos por longas distâncias, favorecendo o gasto de energia. A evolução histórica na produção de alimentos pode ser observada desde as sociedades primitivas, marcadas pela caça e coleta de alimentos, até o período dos agricultores, como uma das principais bases econômicas da sociedade, marcada pelo início da redução do trabalho físico e criação dos primeiros aglomerados urbanos.

Posteriormente, surgem as sociedades tipicamente industrializadas, impulsionadas pelo desenvolvimento de novos aditivos (conservantes e estabilizantes, dentre outros) como uma nova forma tecnológica de armazenamento e conservação dos alimentos. O novo estilo de vida tipicamente mais sedentário se inicia neste

1 Licenciado em Educação Física Prof. Dr. do Departamento de Educação Física, FC/Unesp/Bauru. E-mail: santos@fc.unesp.br.

2 Licenciado em Educação Física Prof. Dr. do Departamento de Educação Física, FC/Unesp/Bauru. Email: mpsilva@fc.unesp.br.

3 Professor do UNISALESIANO, Lins - SP; Aluno de Pós-Graduação do Programa de Ciências da Motricidade do FC/Unesp/Bauru. E-mail: osvaldo.tadeu@gmail.com.

4 Professor do UNISALESIANO, Lins/SP; Aluno de Pós-Graduação do Programa de Ciências da Motricidade do FC/Unesp/Bauru. E-mail: dagnou@hotmail.com.

5 Aluno de Pós-Graduação do Programa de Ciências da Motricidade do FC/Unesp/Bauru.

6 Bióloga Prof^ª. Doutora do Departamento de Educação Física, IB/Unesp/Rio Claro. E-mail: mellomar@rc.unesp.br.

período, onde o ambiente de cultivo normalmente mais próximo das habitações, aliado a modernidade e à mecanização das tarefas, facilitou o trabalho minimizando o esforço físico que antes favorecia o gasto de energia.

O surgimento de uma população urbana industrializada, aliado à nova forma de executar o trabalho, com pouca ou nenhuma oportunidade de desenvolver atividade física, pode ser considerado um dos fatores que contribuíram de forma significativa na redução de energia despendida durante o dia. O novo estilo de vida também provocou alterações no padrão alimentar do homem moderno, o aumento na produção de alimentos processados, de fácil acessibilidade e denso em calorias, pobre em fibras, rico em gorduras e açúcares simples, tornou-se parte da mesa civilizada. Por outro lado, o consumo de verduras, legumes e fibras diminuiu drasticamente, acompanhado pelo crescimento no consumo de refrigerantes e bebidas alcoólicas, mostrando uma nítida alteração nos hábitos alimentares das pessoas, fato este determinante para o aumento de ingestão calórica.

Historicamente, o período industrial é muito importante na compreensão dessa mudança nos hábitos alimentares na maioria da população ou nos lugares onde as condições econômicas são favoráveis ao acesso de alimento. A relação entre sedentarismo e as doenças crônicas não transmissíveis, como a obesidade, tem como uma das fontes de origem a alimentação inadequada, tornando-se mais compreensível quando analisamos esta alteração de hábitos alimentares.

A obesidade é uma doença caracterizada pelo excesso de gordura corporal armazenada no tecido adiposo subcutâneo e visceral. Sua principal causa é o baixo nível de atividade física e o consumo de dietas hipercalóricas. Mesmo não sendo uma doença diretamente transmissível, a obesidade passou a ser considerada uma epidemia que alcança proporções mundiais. O caráter epidemiológico da obesidade pode ser atribuído aos fatores ambientais que influenciam a população com hábitos não saudáveis.

Em países desenvolvidos, como os Estados Unidos, ou em desenvolvimento, como o Brasil, os índices de obesidade têm aumentado tanto na população adulta como infantil. A relação direta da obesidade com doenças crônico-degenerativas e, consequentemente, a redução da qualidade e expectativa de vida das pessoas, transformou-a em um problema de saúde pública de custo elevado.

Atualmente a incidência de obesidade atinge proporções epidêmicas, o que demanda um alto custo, tanto econômico quanto social. A prevenção terciária, com vista ao tratamento do obeso, onde as complicações já ocorreram, é, ainda hoje, a que mais consome os investimentos prejudicando o desenvolvimento econômico dos países. Na prevenção secundária os esforços estão voltados para a conscientização com o propósito de cuidados aos pacientes ainda sem complicações. Já a prevenção primária, de interesse mais recente aos serviços de saúde, tem como objetivo impedir ou amenizar a gravidade de alguns casos da doença, por meio de orientação nutricional e da prática de atividade física.

Neste contexto, a educação física por meio da prescrição de atividade física é reconhecida como uma importante ferramenta na melhora da qualidade de vida de indivíduos obesos, mostrando-se eficaz no controle das consequências relacionadas a essa doença, pela sua capacidade de melhorar o perfil metabólico e inflamatório dessa população.

Assim, nesse texto serão abordadas as principais características da alimentação, obesidade por meio de uma linguagem acessível à população como forma de educação, provocando o leitor quanto as seguintes questões: o impacto da má alimentação em nossa correria diária e como a ciência pode nos ajudar.

Obesidade

Causas da obesidade

A causa da obesidade pode estar relacionada a diversos fatores, o que a caracteriza como doença multifatorial. No entanto, o primeiro passo para prevenção e tratamento da obesidade é entender sua etiologia, uma vez que suas causas variam de pessoa para pessoa e pode haver mais de um fator determinante. A obesidade pode estar relacionada a fatores endógenos: distúrbios genéticos, endócrinos, metabólicos e psicológicos, ou fatores exógenos: sedentarismo, o consumo de dietas hipercalóricas e o uso de medicamentos. Esses fatores ainda sofrem influências sócio-culturais e do estresse, e resultam em um balanço energético positivo entre a relação ingestão/demanda energética.

Dentre os fatores mais determinantes no aumento da obesidade, o sedentarismo e a dieta hipercalórica são responsáveis por mais de 95% dos casos de obesidade. Apesar da intervenção em ambos os fatores ser fundamental para a redução e o controle do peso corporal, a atuação de uma equipe multidisciplinar de profissionais da área de saúde é fundamental para controlar melhor a obesidade e aumentar a probabilidade de sucesso no tratamento dessa doença.

Desenvolvimento do tecido adiposo

O acúmulo de gordura no organismo pode ocorrer de duas formas. Por hiperplasia, que representa o aumento do número de células adiposas, ou por hipertrofia, onde os adipócitos existentes aumentam de volume. A capacidade limítrofe do adipócito de armazenar gordura é em torno de 0,5-1 μg /célula, mas mesmo assim, quando alcançado esse limite, novas células podem ser formadas a partir de pré-adipócitos. Pessoas obesas apresentam valores de correlação mais altos com o número de células (hiperplasia) do que com o volume de gordura dos adipócitos (hipertrofia). Por isso, o controle da hiperplasia é um fator muito importante no combate à obesidade e manutenção do peso corporal.

Em algumas fases da vida há maior desenvolvimento do número de células adiposas. A primeira fase compreende os meses finais da gestação, onde há grande desenvolvimento fetal e conseqüentemente do tecido adiposo. Após o nascimento, durante os dois primeiros anos de vida e o estirão de crescimento há uma grande proliferação do número de adipócitos, sendo que na população obesa, esse aumento é muito mais acentuado nessas duas últimas fases. Além dessas características, segundo Suliga (2009), existe ainda outra diferença quando observada a fase pré-púbere. Nessa fase as crianças obesas apresentam aumento no número de adipócitos mais precocemente,

entre 6-8 anos, enquanto que nos não-obesos o aumento do número de adipócitos ocorre entre 10-12 anos. Mesmo assim, não é possível assumir que há um período crítico para determinação da obesidade, mas sim que o acúmulo de gordura nesses períodos da vida representa um dos principais fatores que determina a obesidade na idade adulta.

Considerando que a principal diferença estrutural na massa de tecido adiposo entre obesos e eutróficos é o número de células e que as células adiposas adquiridas permanecem por toda a vida, evitar a proliferação do número de adipócitos durante as fases de crescimento é muito importante no controle da obesidade. A prática do exercício físico e uma alimentação balanceada, durante as fases de crescimento, são uma maneira eficaz para evitar o aumento do volume e do número de adipócitos. Tais hábitos devem ser incorporados desde a infância, pois são os meios mais eficazes e naturais de evitar a obesidade na infância e reduzir sua prevalência na idade adulta.

Efeito do número de células adiposas

Por que o excesso de células adiposas adquiridas ao longo da vida pode influenciar no controle da obesidade? Um mecanismo que pode explicar, em parte, essa teoria é a relação entre a quantidade de tecido adiposo e o controle do apetite. O tecido adiposo produz diversas substâncias fisiológicas denominadas adipocinas, as quais atuam neste tecido e em outros sistemas. Dentre estas adipocinas, destacamos a leptina e a adiponectina, que atuam como sinalizadores da quantidade de gordura corporal. A leptina, age no hipotálamo, regulando a liberação de neurotransmissores que promovem a inibição do apetite, quando os estoques de gordura são repostos. A adiponectina, por sua vez, age no cérebro estimulando o apetite, quando ocorre redução dos estoques de gordura. Logo, com menor número de células adiposas a ingestão calórica pode ser regulada para baixo e, conseqüentemente, contribuir no controle da obesidade. Antagonicamente, indivíduos com grande massa adiposa necessitam de maior ingestão calórica para manter seus níveis de gordura corporal, liberar leptina e se saciarem. Esse efeito representa apenas um dos mecanismos que ajuda a entender o problema da hiperplasia e a dificuldade que indivíduos com grande número de células adiposas apresentam em perder e controlar o peso corporal. Outro mecanismo fisiológico relacionado à saciedade é a menor sensibilidade à leptina que o hipotálamo pode apresentar em algumas pessoas obesas, assim como baixos níveis de adiponectina. Cabe ressaltar que além da leptina e da adiponectina, várias outras substâncias atuam no cérebro de modo a controlar o apetite, ainda que não produzidas pelo tecido adiposo, tais como a grelina, a colecistocinina, e neuropeptídeos como o NPY, CART, POMC, α MSH, MCH, PRGA, entre outros.

Distribuição e perda da gordura corporal localizada

A distribuição da gordura corporal é influenciada geneticamente e o armazenamento de triglicerídeos nos adipócitos é facilitado pela ação da enzima lipase lipoprotéica (LLP). Essa enzima apresenta maior atividade em diferentes

regiões do corpo. Na mulher, as regiões das coxas e do quadril apresentam alta atividade dessa enzima, enquanto que no homem a LLP é mais ativa na região central, principalmente no abdômen. Essas diferenças no acúmulo de gordura localizada caracterizam a obesidade gnóide, formato de pêra na mulher, e andróide, formato de maçã no homem.

Apesar da preocupação das pessoas em reduzir a gordura localizada, não existem evidências científicas que comprovem que isso seja possível, mesmo através da prática do exercício localizado. A lipólise acontece por meio da estimulação hormonal e tem a enzima lipase sensível a hormônio (LSH) como catalizadora dessa reação. Qualquer dos hormônios que estimulam a lipólise, glucagon, cortisol, adrenalina ou hormônio do crescimento, age no tecido adiposo de todo organismo e não apenas nas regiões que são exercitadas. As regiões de maior acúmulo de gordura e/ou atividade da enzima LSH são os locais onde a lipólise ocorrerá em maior proporção para suprir a demanda energética.

No processo de emagrecimento, independente do local onde ocorra a lipólise, a redução da gordura corporal acontece exclusivamente por meio da atrofia dos adipócitos, ou seja, ocorre apenas redução do volume de gordura sem perda do número dessas células. O número de adipócitos permanece no organismo, mesmo quando há redução dos estoques de gordura.

Obesidade e suas co-morbidades

A obesidade não deve ser encarada como uma doença isolada, pois ela influencia o desenvolvimento de outras doenças crônico-degenerativas não-transmissíveis. Estas doenças incluem hipertensão, cardiopatias, aterosclerose, distúrbios endócrinos e metabólicos, problemas respiratórios, diabetes tipo II, alguns tipos de câncer, síndrome plurimetabólica, além de problemas psicológicos e sociais, que surgem em função da rejeição do próprio corpo e do preconceito criado pelos padrões de beleza que enaltecem os mais magros. O acúmulo de gordura na região abdominal, obesidade andróide, apresenta maior risco à saúde, pois esta associada ao desenvolvimento de aterosclerose, hipertensão, aumento da sensibilidade à insulina, diabetes tipo II e é um dos indicadores da síndrome plurimetabólica.

Relação com o ambiente

A obesidade é em grande parte, estimulada pelo ambiente em que vivemos nos dias atuais. O estilo de vida urbano, com grande carga de horário de trabalho e pouco tempo para o lazer, é uma das razões. Populações com menor nível educacional e maior grau de pobreza estão entre as que têm maior taxa de aumento da obesidade. Essa associação deve-se pela influência do paladar e baixo custo de alimentos de grande densidade energética. O consumo de alimentos com alta densidade calórica, alta palatabilidade, baixo poder sacietógeno e de fácil absorção e digestão, tem aumentando nas últimas décadas, favorecendo o desequilíbrio energético.

Classificação da obesidade

Índice de Massa Corporal em adultos

Classificar a obesidade ou estipular uma nota de corte para o peso ideal apenas com base na estatura é uma medida limitada com pouca fundamentação. No entanto, a utilização da estatura em conjunto com o peso corporal, por meio da determinação do índice de massa corporal (IMC), tem sido mais aceita para a classificação da obesidade em níveis populacionais.

O IMC é o indicador antropométrico mais utilizado para medir o excesso de peso e a obesidade, por ser um método fácil e rápido para determinar índices de obesidade na população, que permite avaliar rapidamente um grande número de pessoas. Por esses motivos e por apresentar relação com riscos de mortalidade, o IMC tem sido bastante utilizado, principalmente no controle epidemiológico da obesidade.

O IMC é calculado dividindo-se a massa corporal pela altura elevada ao quadrado. A seguir é dado um exemplo de como determinar o índice de massa corporal (IMC) para uma pessoa com 70 Kg e 1,70 m.

$$\text{IMC} = \frac{\text{massa corporal (Kg)}}{\text{altura}^2 \text{ (m)}}$$

$$\text{IMC} = \frac{70}{1,70 \cdot 1,70} \rightarrow \frac{70}{2,89} \rightarrow \text{IMC} = 24,2 \text{ kg/m}^2$$

No exemplo citado anteriormente, um IMC de 24,2 está dentro da faixa de peso considerada normal (Tabela 1), segundo a WHO (2004).

Tabela 1. Classificação da obesidade para adultos, com base no índice de massa corporal (IMC) e o risco em desenvolver doenças.

Classificação	IMC (Kg/m ²)	Riscos associados à saúde
Baixo peso	< 18,5	Baixo (mas com alguns risco de problemas clínicos)
Normal - eutrófico	18,5 - 24,9	Médio
Sobrepeso - pré-obeso	25 - 29,9	Aumentado
Obesidade - nível I	30 - 34,9	Moderadamente aumentado
Obesidade - nível II	35 - 39,9	Severamente aumentado
Obesidade - nível III (mórbida)	> 40	Muito Severamente aumentado

Fonte: adaptado da WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO, 2004).

Devido ao aspecto multifatorial da obesidade, além de determinar o nível de obesidade, é importante classificá-la de acordo com diferentes parâmetros (Tabela 2), para entender melhor o quadro clínico da doença e atuar de forma mais efetiva em seu tratamento.

Tabela 2. Diferentes formas de classificação da obesidade.

Classificação	Características
Etiológica	Origem endócrina ou exócrina
Desenvolvimento do adipócito	Predominância de hiperplasia ou hipertrofia
Regiões de Acúmulo da Gordura	Andróide ou Ginóide
Obesidade Abdominal (RCQ e CC)	Risco em desenvolver doenças crônico-degenerativas
Índice de Massa Corporal (IMC)	Níveis de obesidade
Nível de Gordura	Percentual de gordura e massa livre de gordura

RCQ = razão da circunferência da cintura/quadril; CC = circunferência da cintura;
IMC = índice de massa corporal.

De 1999 a 2001 até 2013/2014, um significativo aumento na obesidade entre adultos e jovens foi registrado (Figura 1). Vários outros países acompanharam a semelhante propagação da obesidade no mesmo período, indicando que alterações no estilo de vida apresentam real impacto sobre esta epidemia nas últimas décadas.

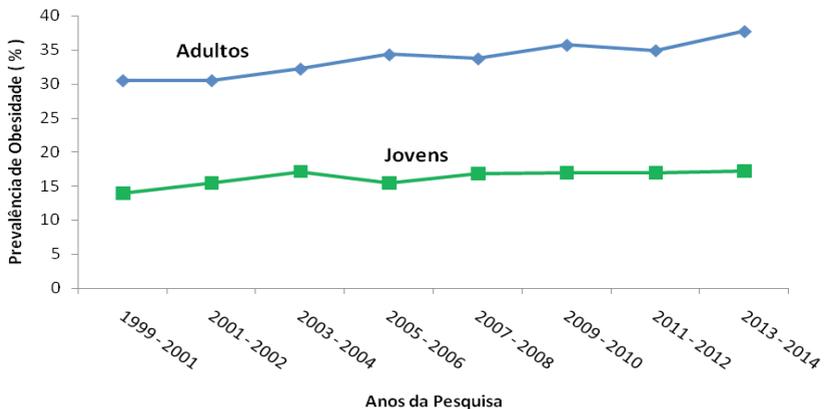


Figura 1. Tendência na prevalência de obesidade entre adultos maiores de 20 anos e jovens entre 2 e 19 anos nos Estados Unidos. Fonte: Taxa de prevalência de obesidade entre adultos e jovens ao longo das últimas décadas segundo o National Health and Nutrition Examination Surveys - NHANES (OGDEN, et al., 2015).

Índice de Massa Corporal em crianças e adolescentes

A classificação de sobrepeso e da obesidade pelo IMC em crianças e adolescentes tem sido realizada por meio de um sistema classificatório estatístico com base nos percentis 85º e 95º, respectivamente. Contudo, Cole et al. (2000), realizaram um estudo com crianças e adolescentes entre 2 e 18 anos e determinaram valores de corte para sobrepeso e obesidade, baseados na referência de adultos para sobrepeso e obesidade, IMC > 25 e > 30 Kg/m², respectivamente. Nesse estudo os autores avaliaram mais de 190 mil crianças e adolescentes de diferentes etnias, em seis países: Brasil, Estados Unidos, Hong Kong, Holanda, Cingapura e Inglaterra (Tabela 3). Pelo tamanho da amostra e pelas diferenças étnicas da mesma, esse estudo é uma boa referência para identificar o sobrepeso e obesidade na população infanto-juvenil mundial.

Tabela 3. Valores de referência do IMC para classificação do sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes entre 2 e 18 anos de idade do sexo masculino e feminino.

Idade (anos)	Masculino		Feminino	
	Sobrepeso	Obesidade	Sobrepeso	Obesidade
2	18,4	20,1	18,0	20,1
2,5	18,1	19,8	17,8	19,5
3	17,9	19,6	17,6	19,4
3,5	17,7	19,4	17,4	19,2
4	17,6	19,3	17,3	19,1
4,5	17,5	19,3	17,2	19,1
5	17,4	19,3	17,1	19,2
5,5	17,5	19,5	17,2	19,3
6	17,6	19,8	17,3	19,7
6,5	17,7	20,2	17,5	20,1
7	17,9	20,6	17,8	20,5
7,5	18,2	21,1	18,0	21,0
8	18,4	21,6	18,3	21,6
8,5	18,8	22,2	18,7	22,2
9	19,1	22,8	19,1	22,8
9,5	19,5	23,4	19,5	23,5
10	19,8	24,0	19,9	24,1
10,5	20,2	24,6	20,3	24,8
11	20,6	25,1	20,7	25,4
11,5	20,9	25,6	21,2	26,1
12	21,2	26,0	21,7	26,7
12,5	21,6	26,4	22,1	27,2
13	21,9	26,8	22,6	27,8
13,5	22,3	27,2	23,0	28,2
14	22,6	27,6	23,3	28,6
14,5	23,0	28,0	23,7	28,9
15	23,3	28,3	23,9	29,1
15,5	23,6	28,6	24,2	29,3
16	23,9	28,9	24,4	29,4
16,5	24,2	29,1	24,5	29,6
17	24,5	29,4	24,7	29,7
17,5	24,7	29,7	24,8	29,8
*18	25	30	25	30

*Acima de 18 anos considerar a tabela para o IMC para adulto. Adaptado de Cole et al. (2000).

Limitações do Índice de Massa Corporal

O IMC é um instrumento de avaliação importante em estudos epidemiológicos e muito utilizado como referência para a população, pois permite associar a obesidade e o excesso de peso com o risco em desenvolver doenças, tais como: diabetes, hipertensão, dislipidemia e problemas respiratórios. Apesar disso, e da facilidade para sua determinação, o IMC não é um indicativo do nível de gordura corporal e apresenta limitações, tais como: (i) não discriminar a composição corporal, ou seja, a massa muscular e o tecido adiposo; (ii) pode classificar pessoas com grande massa muscular e de maior densidade óssea como obesas, como no caso de alguns atletas, que apresentam baixo percentual de gordura e (iii) no caso de adultos, não há consideração entre o sexo masculino e feminino. Por esses motivos, atletas ou não, uma avaliação específica que determine o percentual de gordura é mais indicada para identificar os níveis de gordura corporal e fazer o acompanhamento das alterações na composição corporal.

Índices de obesidade abdominal em adultos

O acúmulo de gordura na região abdominal apresenta alta relação com doenças crônico-degenerativas, tais como hipertensão, hiperinsulinemia, hipercolesteronemia. Em função dessa associação, a razão entre as circunferências da cintura e do quadril (RCQ) pode ser tomada com um indicador de risco de doenças associadas à obesidade. Mais recentemente, apenas a circunferência da cintura (CC) passou a ser utilizada como indicador do risco de doenças crônico-degenerativas. Os valores de corte da RCQ e CC relacionados a doenças crônico-degenerativas e síndrome metabólica, que sofrem influência do sobrepeso e obesidade estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Índices de determinação do risco de doenças crônico-degenerativas, síndrome metabólica, baseados na razão entre as circunferências da cintura e do quadril (RCQ) e na circunferência da cintura (CC).

	RCQ	CC (cm)	
		Nível 1	Nível 2
Homem	0,90	≥ 94	≥ 102
Mulher	0,85	≥ 80	≥ 88

Fonte: ABESO (2009/2010). Nível 1 tem como ponto de referência o IMC 25 Kg/m² (sobrepeso).

Nível 2 tem como ponto de referência o IMC 30 Kg/m² (obesidade).

O nível 1 representa um indicativo de “alerta” quanto à obesidade e os problemas relacionados com outras doenças crônico-degenerativas. Acima do nível 2, a pessoa é classificada em “estado de intervenção”, onde os riscos em desenvolver outras doenças começam a ser mais proeminentes e a intervenção faz-se necessária.

Percentual de gordura em adultos

A determinação dos níveis de excesso de gordura corporal por meio do cálculo do percentual de gordura permite uma avaliação mais precisa e um acompanhamento detalhado das alterações na composição corporal, o que não é possível por meio de medidas antropométricas, como na determinação do IMC, RCQ ou CC.

Existem várias técnicas para determinação do percentual de gordura corporal, como a pesagem hidrostática, tomografia computadorizada, absorvometria por raio-x de dupla energia (DEXA), impedância bioelétrica, água duplamente marcada e as medidas das dobras cutâneas.

A medida das dobras cutâneas é uma das técnicas mais utilizadas para a determinação do percentual de gordura, principalmente pela facilidade e pelo baixo custo. Existem vários protocolos, como os de Falkner, Jackson e Pollock, Guedes e Guedes, além de outros, que utilizam medidas das dobras cutâneas de diferentes regiões corporais para estimar o percentual de gordura corporal. Independentemente do protocolo utilizado, é possível determinar os percentuais de gordura e de massa livre de gordura, assim como os respectivos valores absolutos.

A partir da determinação da composição corporal, é possível estipular os objetivos e acompanhar melhor as alterações da composição corporal, por meio do percentual de gordura e da massa livre de gordura. Os valores de referência do percentual de gordura para adultos são de 15% para o homem e 25% para a mulher. Até 5% acima desses valores é caracterizada a condição de sobrepeso e a acima de 20 e 30% de gordura caracteriza-se a obesidade para o homem e a para mulher, respectivamente.

Considerando-se que com o avanço da idade existe uma tendência do organismo em conservar maior percentual de gordura, os valores de normalidade podem sofrer alterações. Pollock e Wilmore (1993) apresentam uma classificação do percentual de gordura segundo valores desejáveis na composição corporal de acordo com a faixa etária (Tabela 5).

Tabela 5. Classificação do percentual de gordura na composição corporal

Nível	Idade				
	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65
Excelente	4 a 6	8 a 11	10 a 14	12 a 16	13 a 18
Bom	8 a 10	12 a 15	16 a 18	18 a 20	20 a 21
Acima da média	12 a 13	16 a 18	19 a 21	21 a 23	22 a 23
Média	14 a 16	18 a 20	21 a 23	24 a 25	24 a 25
Abaixo da média	17 a 20	22 a 24	24 a 25	26 a 27	26 a 27
Ruim	20 a 24	24 a 28	27 a 29	28 a 30	28 a 30
Muito ruim	26 a 36	28 a 36	30 a 39	32 a 38	32 a 38

MULHERES percentual de gordura (G%)

Nível	Idade				
	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65
Excelente	13 a 16	14 a 16	16 a 19	17 a 21	18 a 22
Bom	17 a 19	18 a 20	20 a 23	23 ^a 25	24 a 26
Acima da média	20 a 22	21 a 23	24 a 26	26 a 28	27 a 29
Média	23 a 25	24 a 25	27 a 29	29 a 31	30 a 32
Abaixo da média	26 a 28	27 a 29	30 a 32	32 a 34	33 a 35
Ruim	29 a 31	31 a 33	33 a 36	35 a 38	36 a 38
Muito ruim	33 a 43	36 a 49	38 a 48	39 a 50	39 a 49

Classificação segundo Pollock e Wilmore (1993).

Percentual de gordura em crianças e adolescentes

Devido às variações na densidade dos tecidos corporais entre as fases de maturação, Slaughter et al. (1988) propuseram equações específicas para determinação do percentual de gordura em crianças. Nesse estudo foram avaliadas as dobras cutâneas de nove segmentos corporais. A somatória das dobras cutâneas subscapular e do tríceps, do segmento corporal direito, foi a que melhor estimou o percentual de gordura corporal (tabelas 5 e 6). A classificação foi feita de acordo com o nível de maturação, segundo a escala de Tanner (pré-púbere; púbere; pós-púbere e adulto) e as diferenças entre as etnias branca e negra, e entre gêneros masculino e feminino também foram consideradas na análise.

Entre as participantes do sexo feminino, não houve diferença significativa na interação entre níveis de maturação e entre a etnia, quando a soma das dobras cutâneas foi ≤ 35 mm (tabela 4). Quando a soma das duas dobras cutâneas foi > 35 mm não houve diferença entre os níveis de maturação e entre a etnia em ambos os sexos (tabela 5). Por esses motivos essas equações são únicas para qualquer nível de maturação e etnia.

Tabela 6. Equações para prever o percentual de gordura (%G) em crianças e adolescentes, de acordo com o nível de maturação, etnia e o gênero, quando a soma das dobras cutâneas subscapular e do tríceps não forem ≤ 35 mm.

Nível de Maturação	Etnia	Equação para prever o percentual de gordura corporal ($\Sigma_2 \leq 35$ mm)
		Masculino
Pré-púbere	Branco	$\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 1,7$
	Negro	$\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 3,2$
Púbere	Branco	$\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 3,4$
	Negro	$\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 5,2$

Pós-púbere	Branco	$\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 5,5$
	Negro	$\%G = 1,21 (\Sigma_2) - 0,008 (\Sigma_2)^2 - 6,8$

Feminino

Qualquer Nível Maturacional	Branca ou Negra	$\%G = 1,33 (\Sigma_2) - 0,013 (\Sigma_2)^2 - 2,5$
-----------------------------------	-----------------------	--

Σ_2 = somatória das dobras cutâneas subscapular e do tríceps, quando $\Sigma_2 \leq 35$ mm.

Adaptado de Slaughter et al. (1988).

Tabela 7. Equações para prever o percentual de gordura (%G) em crianças e adolescentes, para qualquer nível de maturação, independente da etnia, quando a soma das dobras cutâneas subscapular e do tríceps forem > 35 mm.

Nível de Maturação	Etnia	Equação para prever o percentual de gordura corporal ($\Sigma_2 > 35$ mm)
Masculino		
Qualquer Nível Maturacional	Branca	$\%G = 0,783 (\Sigma_2) + 1,6$
	Negra	
Feminino		
Qualquer Nível Maturacional	Branca	$\%G = 0,546 (\Sigma_2) + 9,7$
	Negra	

Σ_2 = somatória das dobras cutâneas subscapular e do tríceps, quando $\Sigma_2 > 35$ mm.

Adaptado de Slaughter et al. (1988).

Níveis de obesidade em crianças e adolescentes

O aumento da obesidade no mundo não ficou restrito apenas à população adulta. Nos últimos anos a obesidade infantil duplicou em alguns países desenvolvidos, como a Grã-Bretanha (1991= 5,4% e em 2000 = 9,2%). O Brasil vem passando uma fase de transição nutricional, com redução da desnutrição infantil (1975 =19,8% e 1989 = 7,6%) e aumento da obesidade e do sobrepeso (1975 = 4,1% e em 1997 = 13,9%, entre 6 a 18 anos). Estudos atuais da população infanto-juvenil brasileira apontam índices de obesidade que já ultrapassam 30%, dependendo da idade, do gênero e do nível sócio-econômico.

Com base nos valores do IMC, o índice de obesidade infanto-juvenil tem sido estudado em cidades de várias regiões do Brasil. A incidência de obesidade infanto-juvenil já chega a 35% na cidade do Recife. (BALABAN; SILVA, 2001). Esses valores são similares aos de escolares da rede de ensino particular (30%) e bem superiores aos da rede de ensino pública (8%) da cidade de Salvador (LEÃO et al. 2003).

Os índices de obesidade encontrados por Leão et al. (2003), na rede de ensino pública, coincidem com os resultados de Santos et al. (2009), 8% de média geral entre as crianças da zona rural e da periferia de uma cidade do interior de São Paulo com população de 50.077 habitantes, segundo o censo de 2000. Nesse estudo, os índices de obesidade entre crianças de 7 a 10 anos de idade, da rede de ensino pública, foram de 9,1% e 3,6% na periferia e de 12% e 6,5% na zona rural, para os meninos e meninas, respectivamente.

O aumento da obesidade infantil e os riscos que ela oferece em desenvolver a obesidade na idade adulta justificam o controle de peso na idade escolar. Os estudos sobre a obesidade infanto-juvenil devem considerar, além da faixa etária e do gênero, as diferenças regionais, que envolvem a etnia, nível sócio-econômico, hábitos alimentares e nível de atividade física, para que não sejam feitas comparações equivocadas entre as diferentes populações.

Alimentação

Ingerindo uma dieta adequada e equilibrada em quantidade e qualidade, o organismo adquire a energia e os nutrientes necessários para o bom desempenho de suas funções e para a manutenção de um bom estado de saúde (MONDINI; MONTEIRO, 1994). Não apenas a quantidade de calorias deve ser levada em conta, como também a qualidade da mesma. Há evidências de que, independente da caloria total ingerida, a obesidade possa se relacionar à proporção de energia proveniente de gorduras (ROMIEU et al. 1988). Embora ainda não compreendidos completamente, evidências apontam que dietas pobres em gordura saturada e ricas em fibras e diversas vitaminas estão associadas a menor ocorrência de alguns tipos de câncer, como os de pulmão, colon, esôfago e estômago (WHO, 1990).

Os três macronutrientes, lipídeos, carboidratos e proteínas, ingeridos em excesso, podem ocasionar aumento nos depósitos de gordura corporal. O excesso de lipídeos é diretamente armazenado no tecido adiposo e uma pequena proporção dos carboidratos também pode seguir esse caminho. No entanto, a grande proporção de carboidratos ingeridos em excesso são metabolizados no fígado e posteriormente armazenados no tecido adiposo. As proteínas também são metabolizadas no fígado e podem contribuir com a obesidade, mas em menor grau, uma vez que elas são ingeridas em menor quantidade do que os outros macronutrientes.

Monteiro et al. (1995) afirmam que houve uma transição nutricional algumas décadas atrás em diferentes países do mundo, as quais convergem para uma dieta mais rica em gorduras de origem animal, açúcares e alimentos refinados, com redução nas porções de carboidratos complexos e fibras, também conhecida como "dieta ocidental". Juntamente com o declínio progressivo da atividade física da população e com o avanço da tecnologia, percebe-se alterações concomitantes na composição corporal, principalmente o aumento do percentual de gordura.

Bauer, Yang e Austin (2004); Monge-Rojas et al. (2005) afirmam que a facilidade em adquirir alimentos de baixa qualidade nutricional e alto teor de gordura saturada, inclusive no ambiente escolar, ajuda a formar uma cultura

de alimentação inadequada. Toral, Conti e Slater (2009) relatam que os jovens apresentam conhecimento adequado sobre o padrão de uma alimentação saudável, entretanto falta a eles meios para avaliar sua própria dieta e estratégias para superar as barreiras encontradas para a adoção de práticas alimentares adequadas, estimulando, por exemplo, o contato com alimentos saudáveis de preparo rápido e sabor agradável. Neutzling et al. (2007) afirmam que mais de um terço (36,6%) dos adolescentes consomem frequentemente alimentos ricos em gordura. A educação alimentar e nutricional está inserida em um contexto político e social, particularmente com o das políticas de alimentação e nutrição. Essas políticas se alteram constantemente conforme se alteram as prioridades frente aos problemas nutricionais existentes (SANTOS, 2005). A rotina familiar é de suma importância na prática de mudanças de hábitos alimentares para controle ou tratamento da obesidade, entretanto algumas vezes a família atribui todo o dever de mudança de hábito alimentar aos filhos, negando assim sua parcela de responsabilidade (RODRIGUES; BOOG, 2006).

A grande disponibilidade de alimentos ricos em gordura e açúcares, aliada a níveis decrescentes de atividade física e fatores genéticos, como a baixa taxa metabólica em repouso e o número elevado de células adiposas, são fatores que estimulam o sobrepeso e a obesidade (ADES; KERBAU, 2002).

Reduzir o excesso de peso e controlar a obesidade não é um procedimento fácil. As tentativas fracassadas de emagrecimento podem apresentar problemas orgânicos e psico-sociais (BERNARDI; CICHELERO; VITOLO, 2005). Deve se atentar para práticas errôneas e até certo ponto perigosas de controle de peso, que associadas à insatisfação pessoal e à baixa autoestima podem levar a problemas psicológicos (BUTTOM et al. 1997; TAYLOR; COOPER, 1986).

Controle de peso

O balanço energético do nosso organismo é regulado por um complexo sistema neuroendócrino que ainda não está completamente entendido, o qual se baseia em um sistema aferente, uma unidade processadora no sistema nervoso central, localizada no hipotálamo ventromedial, e um sistema eferente, este traz informações sobre fome e saciedade e sobre as reservas corporais de energia.

De acordo com Lustig (2001), os sinais aferentes são divididos em de curto ou de longo prazo, com origem central ou periférica. Os fatores periféricos que sinalizam a fome são os níveis plasmáticos de glicose, cortisol e grelina, hormônio esse que apresenta secreção aumentada na condição de jejum, e que, inversamente, tem sua secreção reduzida no momento pós-prandial, ou seja, após alimentar-se (HORVATH et al. 2001; LUSTIG, 2001). Distensão da parede gastrointestinal, níveis plasmáticos de insulina, peptídeo YY3-36, leptina e colecistocina são sinais periféricos de saciedade (LUSTIG, 2001; BATTERHAM et al. 2002).

O controle de peso corporal pode ser conseguido por meio da alimentação e da atividade física. Em meados dos anos 90 o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 1989-1990) criou um índice para avaliar a qualidade da

dieta americana, com o objetivo de estimar a qualidade da dieta e também de avaliar o impacto de ações para intervenção nutricional. O índice contempla 10 componentes que são avaliados, considerando uma dieta adequada e desejada. São eles: cereais, vegetais, frutas, leguminosas, laticínios, carne, óleos e gordura, gordura total e saturada, além do colesterol alimentar e da variação de alimentos. Cada um destes 10 componentes recebe uma pontuação que pode variar entre zero e 10. Os componentes de 1 a 5 avaliam a dieta de acordo com as recomendações de porções da pirâmide americana para os 5 principais grupos: cereais, hortaliças, frutas, leite e carnes. Os componentes 6 e 7 medem, respectivamente, a porcentagem calórica proveniente de gordura total e de gordura saturada. Os componentes 8 e 9 baseiam-se na ingestão de colesterol e de sódio em miligramas. O componente 10 avalia a variedade da dieta, que se refere ao número de diferentes itens consumidos em um período de três dias. A soma de todos os seus componentes totaliza um índice de alimentação saudável, cuja pontuação máxima é de 100 pontos, sendo as dietas com escore total menor do que 51 pontos classificadas como “de baixa qualidade”, com 51 a 80 pontos como “dietas que necessitam de melhorias”, e as com mais do que 80 pontos, como “ótimas” (KENNEDY et al. 1995).

Além da importância da classificação dos alimentos é preciso ficar atento para o tipo de dieta, se a dieta não está privilegiando um determinado nutriente, e também quem está recomendando a dieta, ou a fonte de informação. Almeida et al., (2009) apontam que dietas com carga glicêmica baixa e índice glicêmico baixo são as dietas com maiores índices de alimentos saudáveis. Santos (2010) aponta para o perigo de usar dietas fornecidas no ambiente virtual, com ênfase para o perigo de dietas com cerca de 1200 calorias, pois esta redução representa cerca de 40% em relação às recomendações da Organização Mundial da Saúde.

É preciso que medidas sejam adotadas para evitar que a prevalência do sobrepeso e obesidade continue crescendo da forma como vem ocorrendo. Ammon (1999) aponta que o caminho indicado envolve o aumento do gasto calórico pelo exercício ou a diminuição na ingestão calórica. O exercício é visto como uma ferramenta importante para tal controle. O American College of Sports Medicine (ACSM, 1995; HASKELL et al., 2007; DONNELLY et al., 2009) recomenda como critérios para elaboração de um programa para controle do peso corporal: (i) ingestão calórica não inferior a 1200 kcal/dia; (ii) balanço energético negativo não superior a 500-1000 kcal/dia, respeitando perda máxima de 1kg/semana; (iii) ajustar intensidade, duração e tipo de exercício físico de modo a promover demanda energética entre 300-500 kcal/sessão. O ACSM Sugere também recomendações quanto a frequência, duração, volume e intensidade da atividade física para perda e manutenção do peso corporal (Tabela 8). Outro aspecto com relação aos programas de exercício é combinar exercícios aeróbios e resistidos (força) e também a flexibilidade. O Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM) recomenda uma rotina regular de exercícios que englobe 20 a 60 minutos de exercícios aeróbios, realizados de 3 a 5 dias por semana, juntamente com um treinamento de resistência e treinamento de flexibilidade com frequência de 2 a 3 vezes por semana (ANDERSEN, 1999).

Tabela 8. Recomendação de atividade física para perda e manutenção ponderal.

PARÂMETRO	RECOMENDAÇÃO
Frequência	5 ou mais vezes na semana
Duração	60 a 90 minutos por sessão
Volume	300 minutos por semana
Intensidade	50 a 75% do VO ₂ max

VO₂max = consumo máximo de oxigênio. Fonte: HASKELL, W.L. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association, 2007.

No Brasil, apenas 13% da população adulta adota prática de exercício na forma de lazer com alguma regularidade (30 minutos diários, pelo menos uma vez por semana), e apenas 3,3% seguem a recomendação de acumular pelo menos 30 minutos diários de atividades físicas em cinco ou mais dias da semana (MONTEIRO et al. 2003).

Se o gasto calórico diário tem relevância no controle de peso, é importante observar os fatores que envolvem o gasto diário total de energia. Tais fatores podem ser calculados considerando o gasto de energia no repouso (aproximadamente 60% do gasto total de energia); o efeito térmico da alimentação (ETA, aproximadamente 10% do gasto total de energia) e o gasto de energia durante o período de não - repouso (aproximadamente 30% do gasto total de energia) (LEIBEL; ROSENBAUM; HIRSCH, 1995; WING, 1999).

Farinatti (2003) apresenta uma versão em português do Compêndio de Atividades Físicas (CAF), proposto por Ainsworth e colaboradores em 1993, atualizado em 2000, e mais recentemente em 2011 (AINSWORTH; HASKELL; WHITT, 2011), em que é apresentada uma classificação da intensidade das atividades físicas, em METS (múltiplos da taxa metabólica de repouso) para cada 1 hora de atividade, visando padronizar classificações e estimativas de gasto calórico existente na literatura. Este compêndio engloba 605 atividades cotidianas, de lazer, laborais e desportivas, executadas em diferentes intensidades. Para cálculo do gasto calórico de uma determinada atividade, deve-se medir o dispêndio relativo ao repouso (ou seja, a TMR), multiplicando-o pelo valor em METs sugerido pelo Compêndio.

Para calcular o gasto energético diário de repouso (GEDR), correspondente à TMR durante 24 horas, McArdle, Katch e Katch (2002) sugerem equações que levem em consideração o sexo do indivíduo, assim como seu peso corporal, estatura e idade. Deste modo, considerando-se PC= peso corporal (kg), E= estatura (cm) e I= idade (anos), temos a equações:

MULHERES: $GEDR = 655 + (9,6 \times PC) + (1,85 \times E) - (4,7 \times I)$

HOMENS: $GEDR = 66 + (13,7 \times PC) + (5,0 \times E) - (6,8 \times I)$

Como exemplo, um homem de 47 anos, pesando 90kg, com altura de 1,80m, teria um GEDR correspondente a 1.879,4 kcal/24h (66 + 1233 + 900 – 319,6), o que corresponde a 78,31 kcal/h. Segundo o CAF proposto em 2000, se este homem gasta 4,0 METS durante 1 hora realizando ciclismo em intensidade menor que 16 km/h, em situação de lazer, trabalho ou prazer, seu gasto calórico seria de 313,24 kcal/h (4 x 78,31).

Exercício físico aliado à reeducação alimentar é uma alternativa vista com bons olhos pelos profissionais da saúde. Sobre este aspecto, Donnelly et. al., (2009) relatam, com base nas recomendações do ACSM, que a atividade física aumentará a perda de peso se a restrição dietética for modesta, mas não se a restrição dietética for grave.

Baron (1995) ressalta, quando comparada a perda de peso decorrente do exercício e da dieta, ou quando o exercício é associado à dieta e comparado somente com a restrição calórica, que ao realizarmos exercício físico ocorre uma preservação da massa magra e diminuição de gordura, enquanto durante um programa de redução da massa corporal somente com dieta ocorre perda de menos gordura e mais musculatura.

Nos últimos anos, houve um aumento de investigações científicas relatando o potencial da atividade física em melhorar o estado de saúde de quem as pratica, e o mecanismo de determinação deste quadro poderia ser por meio da prevenção ou tratamento de enfermidades. Apesar do conhecimento acumulado sobre este tema, não pode ser afirmado que de fato ocorrerão alterações comportamentais (KNUTH et al., 2009). Assim Domingues, Araújo e Gigante (2004) citam que diversas vezes o conhecimento, por exemplo, dos benefícios da atividade física para a saúde, não implica num comportamento ativo, ou seja, conhecimento e mudança de comportamento são esferas diferentes de um conteúdo semelhante.

Sothorn et al. (1999), ao realizarem um programa de treinamento físico de carga interna moderada em crianças obesas (entre 45 a 55% do consumo máximo de oxigênio), juntamente com dieta, observaram redução do IMC e da percentagem de gordura também, mas não houve mudança na massa magra corporal.

Pensando no controle de peso, a preservação da massa muscular ajuda a evitar a queda da taxa metabólica, suportar a manutenção do peso corporal e prevenir adiposidade visceral. (HURLEY; ROTH, 2000). Como uma ótima opção para conseguir tais fatores, Campbell et al., (1994) destacam a importância do treinamento de força, ressaltando sua segurança e eficácia, devendo, portanto, ser indicado como coadjuvante em programas de exercício físico que visam o controle do peso corporal de indivíduos adultos e idosos. Poehlman, Thot e Fonong (1995) ressaltam que ocorrem aumentos de 6,8 a 7,7% no gasto energético de repouso após 12 a 16 semanas de treinamento de força em indivíduos adultos e idosos.

Sabia, Santos e Ribeiro (2004), ao comparar efeitos de exercícios aeróbios e anaeróbios, encontraram alterações semelhantes em crianças obesas, pois com os exercícios aeróbios houve aumento da massa magra e redução da massa corporal total em 1,5% e do IMC em 4,5%, enquanto os exercícios anaeróbios ocasionaram redução da massa corporal total em 3,7%, IMC em 7,6%, além do aumento da massa magra.

Considerações finais

A obesidade é hoje um dos maiores problemas de saúde da humanidade, uma doença não transmissível diretamente, mas influenciada por fatores ambientais que vem aumentando em todas as camadas sociais e faixas etárias. Tem como principais causas, o alto índice de sedentarismo e hábitos alimentares inadequados, onde o excesso de gorduras saturadas e açúcares simples são os principais causadores da obesidade e de suas co-morbididades. A identificação da obesidade e intervenção logo na infância são de fundamental importância para se evitar a obesidade e controlar o peso na idade adulta, pois o desenvolvimento da obesidade na infância acarreta uma grande probabilidade da pessoa se tornar um adulto obeso.

Uma avaliação completa para detectar as causas e o nível de obesidade constitui o primeiro passo no tratamento dessa doença. Uma vez identificada a obesidade, a intervenção deve procurar um balanço energético negativo, por meio da associação da prática de exercícios físicos regulares e de uma dieta equilibrada com redução da ingestão calórica. Esses dois fatores, dieta e exercício, associados apresentam-se como o melhor “remédio” no tratamento da obesidade, uma doença que já se tornou um mal globalizado.

Referências

- ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Diretrizes brasileiras para obesidade**. 3. ed. São Paulo: ABESO, 2009/2010.
- ADES, L.; KERBAU, R. R. Obesidade: realidade e indagações. **Psicologia USP**, v. 13, n. 1, p. 197-216, 2002.
- AINSWORTH BE, HASKELL WL, WHITT MC, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. **Med Sci Sports Exerc**. n. 32, suppl. 9, p. S498-516, 2000.
- ALMEIDA, J. C.; RODRIGUES, T. C.; SILVA, F. M.; AZEVEDO, M. J. Revisão sistemática de dietas de emagrecimento: papel dos componentes dietéticos. **Arq Bras Endocrinol Metab**. v. 53, n. 5, p. 673-687, 2009.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). **Guidelines for exercise testing and prescription**. 5. ed. Philadelphia: Williams & Wilkin, 1995.
- AMMON, P. K. Individualizing the approach to treating obesity. **The Nurse Practitioner**. v. 24, n. 2, p. 27-41, 1999.
- ANDERSEN, R. E. Exercise, an active lifestyle, and obesity. **The Physician and Sports Medicine**. v. 27, n. 10, p. 32-41, 1999.
- BALABAN, G.; SILVA, G. A. Overweight and obesity prevalence in children and adolescents from a private school in Recife. **Jornal de Pediatria**: Rio de Janeiro, v. 77, n. 2, p. 96-100, 2001.
- BARON, R. Understanding obesity and weight loss. 1995. Disponível em: <<http://www.med.stanford.edu/school/DGIM/Teaching/+Modules/obesity.html>>. Acesso em: 19 nov. 2016.
- BATTERHAM, R. L., COWLEY, M. A.; SMALL, C. J.; HERZOG, H.; COHEN, M. A.; DAKIN,

- C. I. et al. Gut hormone PYY3-36 physiologically inhibits food intake. **Nature**. v. 418, p. 650-4, 2002.
- BAUER, K. W.; YANG, Y. W.; AUSTIN, S. B. How can we stay healthy when you're throwing all of this in front of us? **Health Educ Behav**, v. 31, p. 34-46, 2004.
- BERNARDI, F.; CICHELO, C.; VITOLO, M. R. Comportamento de restrição alimentar e obesidade. **Rev. Nutr.** v. 18, n. 1, p. 85-93, 2005.
- BOTTOM, E.; LOAN, P.; DAVIES, J.; SONUGA-BARKE, E. J. S. Self esteem, eating problems and psychological well-being in a cohort of schoolgirls aged 15-16: A questionnaire and interview study. **Int J Eat Disord**, v. 21, p. 39-47, 1997.
- CAMPBELL, W. W. CRIM, M. C.; YOUNG, V. R.; EVANS, W. J. Increased energy requirements and changes in body composition with resistance training in older adults. **Am J Clin Nutr**. v. 60, p. 167-75, 1994.
- COLE, T.J.; BELLIZZI, M. C.; FLEGAL, K. M.; DIETZ, W. H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **British Medical Journal**, London. n. 320, v. 7244, p. 1240-1243, 2000.
- DÂMASO, A. (Org.). **Nutrição e exercício na prevenção de doenças**. Rio de Janeiro: Medsi, 2001. 433p.
- DOMINGUES, M. R.; ARAÚJO, C. L. P.; GIGANTE, D. P. Conhecimento e percepção sobre exercício físico em uma população adulta urbana do sul do Brasil. **Cad Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 20, p. 204-15, 2004.
- DONNELLY, J.E.; BLAIR, S.N.; JAKICIC, J.M. et al. Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults. **Med Sci Sports Exerc**. v. 41, n. 7, p. 459-71, 2009.
- FARINATTI, P. T. V. Apresentação de uma versão em português do Compêndio de Atividades Físicas: uma contribuição aos pesquisadores e profissionais em fisiologia do exercício. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 2, p. 177-208, 2003.
- HASKELL, W.L. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Med Sci Sports Exerc**. v. 39, n. 8, p. 1423-34, 2007.
- HORVATH, T. L.; DIANO, S. SOTONYI. HEIMAN, M.; TSCHOP, M. Minireview: ghrelin and the regulation of energy balance a hypothalamic perspective. **Endocrinology**. v. 142, p. 4163-9, 2001.
- HURLEY, B. F.; ROTH, S. M. Strength training in the elderly: effects on risk factors for age-related diseases. **Sports Med**. v. 30, p. 249-68, 2000.
- KENNEDY, E.T.; OHLS, J.; CARLSON, S.; FLEMING, K. The healthy eating index: design and applications. **J Am Diet Assoc**. v. 95, n. 10, p. 1103-8, 1995.
- KNUTH, A. G.; BIELEMAN, R. M.; SILVA, S. G.; BORGES, T. T.; DEL DUCA, G. F.; KREMER, M. M. et al. Conhecimento de adultos sobre o papel da atividade física na prevenção e tratamento de diabetes e hipertensão: estudo de base populacional no Sul do Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 3, p. 513-520, 2009.
- LEÃO, S. C. S.; ARAÚJO, L. M. B.; MORAES, L. T. L. P.; ASSIS, A. M. Prevalência de obesidade em escolares de Salvador, Bahia. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**: São Paulo, v.47, n.2, p.151-157, 2003.
- LEIBEL, R. L.; ROSENBAUM, M.; HIRSCH, J. Changes in Energy Expenditure Resulting

- from Altered Body Weight. **The New England Journal of Medicine**. v. 332, n. 10, p. 621- 628, 1995.
- LUSTIG ,R. H. The neuroendocrinology of childhood obesity. **Pediatr Clin North Am**. v. 48, p. 1-14, 2001.
- McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. Dispendio de energia durante o repouso e a atividade física. In: McArdle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. **Fundamentos de fisiologia do exercício**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 152-177.
- McARDLE, W.D., KATCH, F. L.; KATCH V.L. **Nutrição para o desporto e o exercício**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 694p.
- MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. Mudanças no padrão de alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). **Revista Saúde Pública**. v. 28, n. 6. p. 433-39, 1994.
- MONGE-ROJAS, R.;GARITA, C. SÁNCHEZ, M. MUNÓZ, L. Barriers and motivators for healthful eating as perceived by rural and urban Costa Rican adolescents. **J Nutr Educ Behav**, v. 37, p. 33-40, 2005.
- MONTEIRO, C. A. CONDE, W. L.; MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. R.; BONSEÑOR, I. M.; LOTUFO, P. A. A Descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil, 1996-1997. **Pan American Journal of Public Health**. p. 246-254, 2003.
- MONTEIRO, C.A. et al. Da desnutrição para a obesidade: a transição nutricional no Brasil. In: MONTEIRO, C.A. **Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças**. São Paulo : Hucitec, 1995. p.247-255.
- NEUTZLING, M. B.; ARAÚJO, C. L. P.; VIEIRA, M. F. A.; HALLAL, P. C.; MENEZES, A. M. B. Frequência de consumo de dietas ricas em gordura e pobres em fi bra entre adolescentes. **Rev Saúde Pública**. v. 41, n. 3, p. 1-7, 2007.
- OGDEN CL, CARROLL MD, FRYAR CD, FLEGAL KM. Prevalence of obesity among adults and youth: United States, 2011-2014. **NCHS Data Brief**, Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics, n. 2019, 2015. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db219.htm>>. Acesso em: 01 dezembro de 2016.
- POEHLMAN, E. T.; THOT, M. J.; FONONG, T. Exercise, substrate utilization and energy requirements in the elderly. **Int J Obes**. v. 19, Suppl., p. 93-6, 1995.
- POLLOCK ML, WILMORE JH. **Exercícios na saúde e na doença. Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação**. 2. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.
- RODRIGUES, E. M.; BOOG, M. C. F. Problematização como estratégia de educação nutricional com adolescentes obesos. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 5, p. 923-931, 2006.
- ROMIEU, I.; WILLETT, W. C.; STAMPFER, M. J.; COLDITZ, G. A.; SAMPSON, L.; ROSNER, B. et al. Energy intake and other determinants of relative weight. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 47, p. 406-12,1988.
- SABIA, R. S.; SANTOS, J. E.; RIBEIRO, R. P. P. Efeito da atividade física associada à orientação alimentar em adolescentes obesos: comparação entre o exercício aeróbio e anaeróbio. **Rev Bras Med Esporte**. v. 10, n. 5, p. 349-355, 2004.
- SANTOS, A. L. S. Da dieta à reeducação alimentar: algumas notas sobre o comer contemporâneo a partir dos programas de emagrecimento na Interne. **Revista de Saúde Coletiva**, v. 20, n. 2, p. 459-474, 2010.
- SANTOS, J. W. dos; SOUZA, A. N.; ROQUE, A. N.; PORFÍRIO, A. N.; NASCIMENTO, C. T. J. S. Índices de obesidade infantil em escolares da zona rural e urbana da rede

municipal de ensino de São José do Rio Pardo, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA – CONEF. 3., 2009, Bauru. Anais... Bauru: Departamento de Educação Física, UNESP, 2009. p. 63.

SANTOS, L. A. S. Educação alimentar e nutricional no contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 18, n. 5, p. 681-692, 2005.

SOTHERN, M. S. HUNTER, S.; SUSKIND, R. M.; BROWN, M.; BROWN, R.; UDALL, J. N.; BLECKER, U. Motivating the obese child, to move: the role of structured exercise in pediatric weight management. **South Med J.** v. 92, p. 577-84, 1999.

SULIGA, E. Visceral adipose tissue in children and adolescents: a review. **Nutrition Research Reviews**: Reino Unido. n. 22, p.137-147, 2009.

SLAUGHTER, M.N.; LOHMAN, T.G.; BOILEAU R.A.; STILLMAN, R.J.; VAN LOAN, M. D.; BEMBEN, V. D. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**: Detroit, v. 60, n. 5, p. 709-723, 1988.

TAYLOR, M.; COOPER, T. L. Body size overestimation and depression. **Brit J Clin Psychol.**, v. 25, p. 153-4, 1986.

TORAL, N.; CONTI, M. A.; SLATER, B. A alimentação saudável na ótica dos adolescentes: percepções e barreiras à sua implementação e características esperadas em materiais educativos. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 11, p. 2386-2394, 2009.

USDA. Center for Nutrition Policy and Promotion. **Healthy Eating Index**. Disponível em: <[http://www.cnpp.usda.gov/publications/ hei/HEI89-90report.pdf](http://www.cnpp.usda.gov/publications/hei/HEI89-90report.pdf)>. Acesso em: 18 Nov. 2016.

WHO STUDY GROUP ON DIET, NUTRITION AND PREVENTION OF CHRONIC DISEASES. Geneva, 1989. Report. Geneva, World Health Organization, 1990. (WHO - Technical Report Series, 797).

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity**: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva: World Health Organization, 2004.

WING, R. R. Physical activity in the treatment of the adulthood overweight and obesity: current evidence and research issues. **Med Sci Sports Exerc.** v. 4, n. 7, p. 547-552, 1999.

Referência consultada

BOUCHARD, C. **Atividade física e obesidade**. São Paulo: Manole, 2003. 469p.

BRAY, G. A. Pathophysiology of obesity. **American Journal of Clinical Nutrition**: Bethesda, v.55, n.2.Suppl. p.488 - 494, 1992.

CARVALHO, K. M. B. Obesidade. In: CUPPARI, L. **Guias de medicina ambulatorial e hospitalar**: nutrição clínica no adulto. São Paulo: Manole, 2002. p. 131-150.

DÂMASO, A. (Org.). **Obesidade**. Rio de Janeiro: Medsi, 2003. 590p.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Controle do peso corporal**: composição corporal, atividade física e nutrição. Rio de Janeiro: Shape, 2003. 327p.

RIBEIRO, E. A. G.; GARCIA, L. M. T. Atividade física e obesidade. In: DEL DUCA, G. F.; NAHAS, M. V. (org). **Atividade física e doenças crônicas**: evidências e recomendações para um estilo de vida ativo. Londrina: Midiograf, 2011.

A INFORMAÇÃO CIENTÍFICA COMO SABER ESCOLARIZADO

Ademir Redondo¹

A ciência pode ser pensada sob vários aspectos, entre eles, como aliada na prospecção do novo, como condutora para o entendimento do que já existe, e ainda pelo aspecto que trata as informações geradas pelas pesquisas científicas como fonte para as mudanças. É importante que essas informações sejam apresentadas de forma acessível à comunidade. Em qualquer um desses aspectos, a ciência contribui para alimentar o Brasil.

Neste texto, optou-se por analisar a afirmação ciência alimentando o Brasil, pelo ângulo da informação científica que precisa ser trazida de forma acessível à comunidade, pois esse papel faz parte da atuação da Escola João Martins Coube, frente à cidade de Bauru e região.

Quando pesquisadores organizam seus trabalhos seguindo métodos aceitos pela comunidade científica, os resultados obtidos ficam à disposição de outros pesquisadores para serem analisados e testados. O uso de um método científico no desenvolvimento de pesquisas pode ser também entendido como uma garantia aos resultados obtidos, ou seja, para que os mesmos sejam interpretados como informações de caráter científico.

Pode-se entender métodos aceitos pela comunidade científica quando pesquisas são realizadas em ambientes previamente selecionados através de critérios esclarecidos na descrição da mesma, em que as formas de coleta de dados são previamente pensadas para se evitar que sejam coletados dados que não representem

¹ Diretor da Escola João Martins Coube, SENAI Bauru, pós-graduado em Gestão Estratégica de Instituições de Educação Profissional e Tecnológica, graduado em Pedagogia, Educação Artística e Desenho, Técnico em Eletrônica. E-mail: aredondo@sp.senai.br.

a realidade pesquisada e, em muitos casos, até são testadas em pequenas escalas. Quando se faz uso de instrumentos, esses devem ser calibrados e a calibração também registrada. Enfim, qualquer fator que possa interferir no objeto pesquisado deve ser apresentado, de forma detalhada, e sempre se apoiando na literatura já existente sobre ele. Todo esse cuidado - rico em detalhes - envolve o chamado método científico.

Independentemente da concordância ou não com as conclusões advindas dos resultados das pesquisas, a comunidade científica passa a contar com informações críveis sobre a pesquisa realizada.

A seguir pode-se, de forma ilustrativa acompanhar a sequência do método científico, no desenho abaixo:



Fonte: CECCATO (2014, adaptação)

As propostas e as conclusões de caráter científico são elaboradas a partir dos resultados obtidos em atividades que foram realizadas por um ou mais pesquisadores e geralmente são expostas de maneira formal (documentos, literatura e fontes bibliográficas) ou informal (comunicação oral por telefone, eventos, colégios invisíveis, e-mail, entre outros), para serem propositalmente submetidas às análises dos pares. Quando aceitas, passam a fazer parte do acervo científico, e ficam disponíveis para servirem como base para outras pesquisas.

As informações contidas em acervos científicos podem ser utilizadas exclusivamente por quem as gerou, quando há envolvimento empresarial/comercial, ou podem ser disponibilizadas para quem por elas se interessar.

As informações científicas, quando divulgadas à comunidade, podem provocar alterações em ideias e em comportamentos preexistentes. E uma nova informação, quando analisada através do olhar do outro, desencadeia o ente chamado conhecimento. As informações científicas alicerçam o conhecimento baseado em fatos e ideias, e esse pode promover mudanças benéficas para a coletividade.

A disseminação das informações científicas à comunidade em geral pode ser entendida então como um compromisso com as mudanças. Os canais utilizados para disseminá-las podem ser os mais diversos, entretanto a escolha de um deles deve levar em conta sua efetiva atuação junto ao público que se deseja atingir.

O ambiente escolar com suas salas de aula, biblioteca, oficinas, alunos, grupo de funcionários e bons professores, pode ser canal disseminador de informações e também um ambiente para exercícios de construção de conhecimentos.

Para se perceber o compromisso com mudanças, será apresentada uma situação vivenciada por uma professora do ensino fundamental, há cerca de 30 anos. A situação explicita a disseminação da informação científica de forma assertiva e que rendeu mudanças para o coletivo:

O ambiente: reunião comunitária que visava a organização de um cortejo com crianças em uma rua não pavimentada e que recebia detritos oriundos dos barracos instalados em um morro próximo. Em um dado momento houve a conversa, transcrita abaixo, entre o organizador do cortejo e a professora da escola da comunidade:

Organizador:

– Vamos colocar todos os cobertores que ganhamos como doação nas ruas por onde passará o cortejo, e no final da cerimônia entregaremos aos participantes para os levarem para casa.

Professora:

– O Senhor está dizendo na rua, mas como? Os meninos levarão os cobertores nas mãos?

Organizador:

– Não, no chão. Será um chão bem macio e bonito, como um que fiz (em uma cidade do Paraná) no ano passado.

Professora:

– Eu ouvi o senhor dizer cobertores no chão. Estou certa?

Organizador:

– Está.

Professora:

– O senhor já ouviu falar de um tal de Louis Pasteur?

Organizador:

– Não. Quem é?

Professora:

– Aquele que provou que existem micróbios espalhados até no ar.

Organizador:

– A senhora tem cada coisa. É professora lá na escola, aqui sou eu quem diz como as coisas serão arrumadas para o cortejo. A senhora e esse tal de Pasteur querem complicar a nossa festa!

Para concluir, o cortejo ocorreu com os cobertores sendo carregados por alguns adolescentes. E isso só foi possível após a professora indicar aos alunos durante as aulas a experiência realizada pelo cientista francês Louis Pasteur. Foi a partir de

uma experiência com bases científicas que a comunidade científica aceitou que havia micróbios também no ar, e que eles podem provocar vários tipos de danos para nossa saúde. O novo conhecimento gerou mudanças no contexto no qual foi inserido!

Considerando que a descoberta de Louis Pasteur foi feita na metade do século XIX, quantas pessoas não foram beneficiadas desde então? Podemos até pensar que muitos de nós só existimos porque nossos antepassados já estavam protegidos de contaminações mais simples oriundas dos alimentos (ENCYCLOPEDIA BRITANNICA ONLINE, 2016).

A área de alimentos, como muitas outras, é rica em tradições que são passadas oralmente de geração para geração, sem a menor preocupação com as explicações e que são assimiladas como verdadeiras. Como exemplo podemos lembrar a tradição difundida e avalizada pelo senso comum, a regra dos 5 segundos. A referida regra alicerça que qualquer alimento ao cair no chão e lá permanecer por menos de 5 segundos, não será contaminado por microrganismos.

Pesquisadores da Rutgers University, universidade sediada nos Estados Unidos, realizaram pesquisas que envolviam a regra indicada acima, utilizando para tal quatro diferentes tipos de alimentos (melancia, pão, pão com manteiga e bala de goma) e quatro tipos diferentes de superfícies que simulavam o chão (inox, azulejo, madeira e carpete). Segundo o pesquisador Donald Schaffner, citado por Ampudia (2016, p. B9), “nossa principal conclusão é que a regra dos cinco segundos não é verdadeira [independentemente do tipo de alimento]. Bactérias podem se transferir para o alimento mesmo em uma fração de segundo”. Outro ponto mencionado pelo mesmo pesquisador, foi o estudo que mostra que “lavar [o alimento] em água corrente pode eliminar até 90% das ameaças”.

A ciência traz à tona resultados e conclusões que contribuem com a produção de alimentos dentro das diferentes áreas do saber. Como exemplos, podem ser citados: área da mecânica com a construção de máquinas agrícolas; área da química com a produção de substâncias que combatem os agentes contaminantes na lavoura; área da física com a proposta do uso de radioatividade para esterilizar alimentos; área da biologia com os estudos sobre plantas que podem ajudar no combate às pragas em cultivos de forma orgânica; área das embalagens com as soluções para transportar alimentos e, a área de políticas públicas, com estudos e soluções que visam o combater a fome. E muitos outros mais... São várias áreas que objetivam a melhoria da qualidade de vida das pessoas pelo viés dos alimentos. Mas como podemos garantir que os alimentos estejam em boas condições para o consumo humano?

Fonseca (2016) mostra que atualmente, além da preocupação em obtermos uma alimentação saudável, eficiente e bem equilibrada, também é de fundamental importância considerar que ela seja totalmente livre de agentes contaminantes (agrotóxicos, microrganismos, entre outros) causadores de riscos e doenças à saúde do consumidor. Para isso, são necessários cuidados especiais diante das principais fontes contaminantes dos alimentos, fazendo-se necessário que sejam observados critérios que evitem a contaminação dos mesmos durante toda a cadeia logística, ou seja, no processo produtivo, durante a preparação para o transporte, no recebimento, no armazenamento ou na manipulação final, antes de serem consumidos.

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, um alimento seguro é aquele que não contém agentes ou substâncias nocivas em quantidades que possam causar agravos à saúde ou dano ao consumidor. Para prevenir ou reduzir esses agentes ou substâncias, o manipulador de alimentos deve conhecer e aplicar diversos cuidados, regras e normas em suas atividades e no local de trabalho, garantindo assim alimentos seguros e mantendo a integridade da saúde do consumidor.

Mas quem é o manipulador de alimentos?

O manipulador de alimentos é qualquer pessoa do serviço de alimentação que entre em contato direto ou indireto com o alimento, ou seja, é aquele que lava, descasca, corta, rala, cozinha, prepara e manuseia os alimentos, atuando também no recebimento das matérias-primas, no momento de servir os clientes, e quando realizam a limpeza do espaço físico do serviço de alimentação.

Cabe ressaltar que quando se trabalha com alimentos, trabalha-se também com a saúde, com vidas e, por isso, é importante e necessário se preparar para esta grande responsabilidade. O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) oferta, dentre os diversos cursos na área de alimentos, o curso de Confeiteiro que, após a conclusão, torna o profissional capaz de planejar e executar as operações do processo de fabricação de bolos e doces, entre outras atividades, tudo de acordo com as tendências do mercado e seguindo normas e padrões de qualidade, higiene, segurança, prevenção de acidentes e preservação ambiental.

As orientações sobre as Boas Práticas de Fabricação para Manipuladores de Alimentos está presente em todos os cursos da área de alimentos, inclusive há a oferta de curso específico para manipuladores em geral, em que são desenvolvidas as competências relativas à execução da manipulação de alimentos de acordo com as legislações higiênico-sanitárias, visando obtenção de um alimento seguro e de qualidade. A formação do manipulador de alimentos é de extrema importância para manter a qualidade de produtos e processos.

Começou-se a sentir a necessidade de garantir a qualidade e segurança dos produtos alimentícios desde o início do século XX, mas foi em 1969 que a primeira publicação de regulamentação para manipulação de produtos alimentícios foi divulgada para a sociedade.

No Brasil, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) são estabelecidas por leis e portarias da ANVISA. Podemos citar como exemplo a Lei 8.078/90: Código de Defesa do Consumidor e a Portaria 326: BPF para as indústrias produtoras de alimentos (POSSARLE, 2014, p.42).

As orientações quanto aos métodos e procedimentos para evitar as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) estão registradas no documento federal RDC 214 da ANVISA, desde 2004. Segundo o Portal da Saúde (2016), as DTAs:

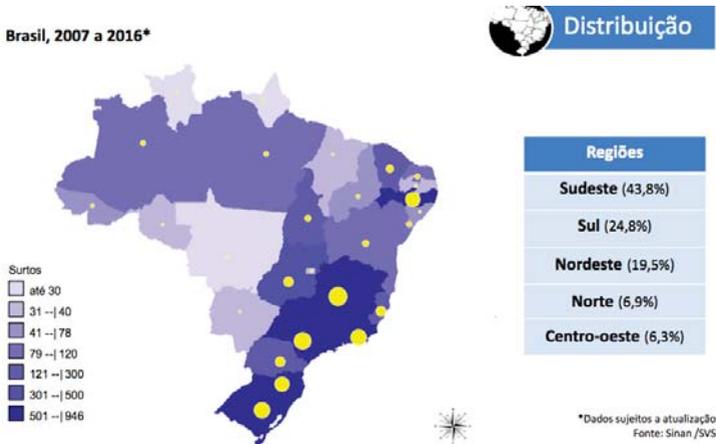
São causadas pela ingestão de alimentos e/ou água contaminados. Existem mais de 250 tipos de DTA e a maioria são infecções causadas por bactérias e suas toxinas, vírus e parasitas. Outras doenças são

envenenamentos causados por toxinas naturais (ex. cogumelos venenosos, toxinas de algas e peixes) ou por produtos químicos prejudiciais que contaminaram o alimento (ex. chumbo, agrotóxicos).

Estudos realizados, cujos dados foram organizados por distribuição geográfica, local inicial da ocorrência, microrganismos envolvidos e alimentos incriminados, indicam como as DTAs estão distribuídas em nosso país.

A seguir serão apresentados alguns gráficos dos estudos mencionados acima para ilustrar a importância do conhecimento científico como saber escolar, e a contribuição do SENAI no contexto de formação de profissionais capacitados a atuar na área de alimentos.

Gráfico 1. Distribuição das DTAs no Brasil



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2016, adaptado).

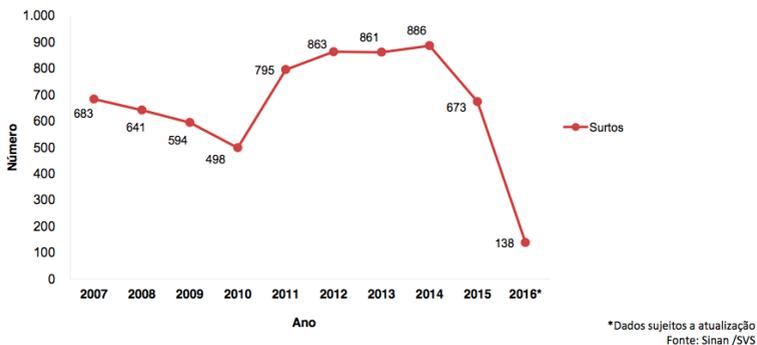
Através dos dados registrados no Gráfico 1, pode-se verificar que a região com maior índice de surtos no Brasil é a região sudeste com mais de 900 casos, no período entre 2007 a 2016.

Um ponto que se pode considerar em relação à concentração maior de casos na região sudeste, pode estar relacionado às mudanças de comportamento do ser humano nesta última década, em que o tempo passou a ser um bem precioso e houve a maior facilidade para aquisição de bens de consumo. Em decorrência disso, muitas pessoas passaram a fazer suas refeições em restaurantes que oferecem “comida rápida”, conhecidos como *fast-food*. Entre as regiões brasileiras, a sudeste concentra essas mudanças comportamentais.

A análise do Gráfico 2. Surtos, sugere que apesar do grande número de ocorrências nos últimos anos, o número de surtos² de contaminação caiu em comparação ao início dos estudos.

Gráfico 2. Surtos

Brasil, 2007 a 2016*



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2016, adaptado).

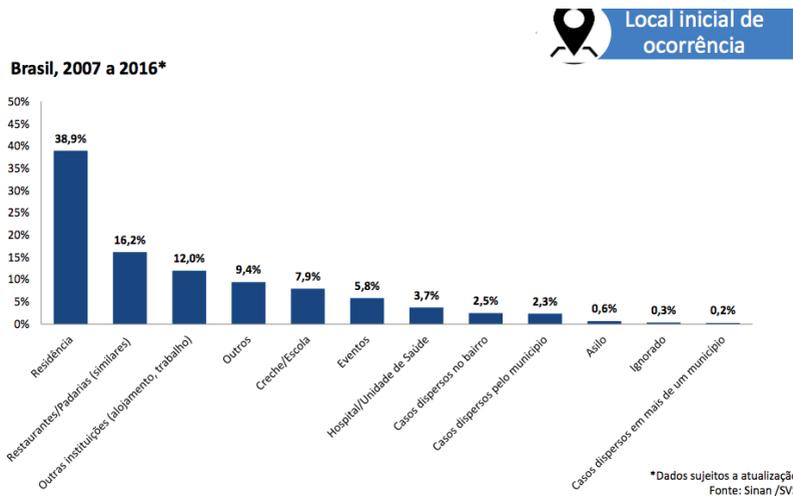
Em 2007 foram registrados no país 683 surtos contra 673 em 2015 e, nota-se uma queda drástica, no ano de 2016, com 138 surtos.

Pela análise do Gráfico 3. Local de inicial de ocorrência, pode-se verificar que locais como restaurantes, padarias e similares estão em segunda posição entre os indicados para contaminação inicial dos alimentos.

Aqui o alerta de segurança alimentar pode ser acionado: quais são os cuidados que os manipuladores estão tendo durante o preparo do alimento?

Gráfico 3. Local inicial de ocorrência

Brasil, 2007 a 2016*



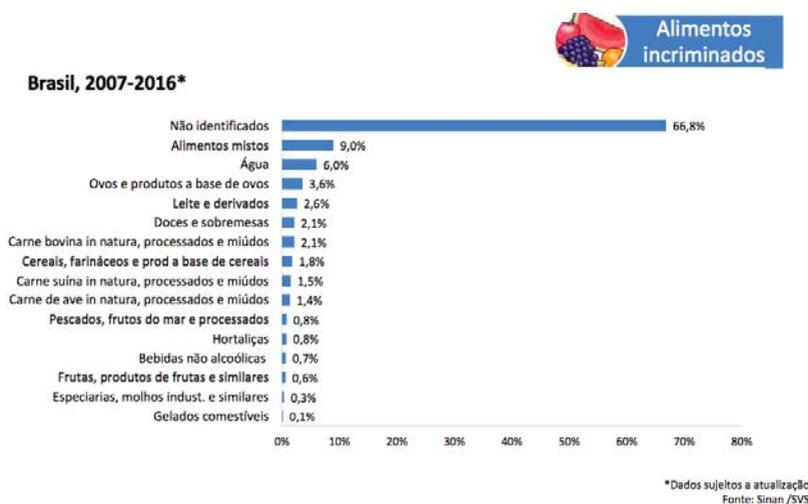
Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2016, adaptado).

Continuando as verificações, o local inicial de ocorrência de contaminação com maior índice registrado fica dentro das residências, com quase 40%.

Uma das conclusões diante do exposto é que o treinamento de Boas Práticas é necessário inclusive dentro de nossas casas, com urgente mudança no comportamento referente aos bons hábitos de saúde e higiene do manipulador além da limpeza e conservação do ambiente.

Dentre os tipos de alimentos, segundo o Ministério da Saúde, os que mais apresentaram contaminações foram: água, ovos e produtos à base de ovos, leite e derivados, doces e sobremesas, dados apresentados a seguir no Gráfico 4. Alimentos incriminados.

Gráfico 4. Alimentos incriminados



Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2016, adaptação)

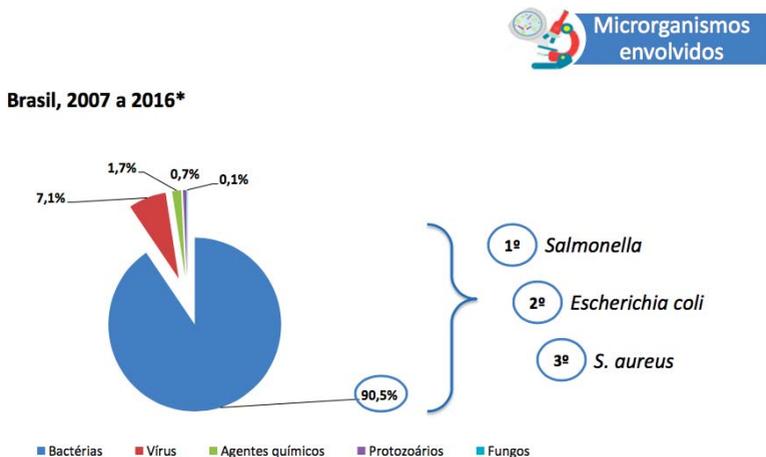
Um dos ingredientes essenciais à nossa sobrevivência, a água, faz parte da composição da maioria dos alimentos que apresentam maiores índices de contaminação – acarretando maior controle higiênico durante a logística de fornecimento e manipulação.

Cabe aqui lembrar que microrganismos ou micróbios são invisíveis a olho nu, ou seja, é preciso o uso de lentes de aumento para enxergá-los, e são considerados os menores organismos dentro da escala dos seres vivos (animais e vegetais) que povoam o planeta. São encontrados em praticamente todos os lugares como no corpo humano, no ar, no solo e nos alimentos. A maioria pode causar doenças, são eles: bactérias, fungos, vírus, algas, parasitos entre outros (SENAI, 2005).

Segundo o Ministério da Saúde (2016), o tipo de microrganismo com maior evidência em índice de contaminação foram as bactérias, com 90,5% de

frequência. Dentre os grupos das bactérias, foram destacadas a *Salmonella* (*salmonella* sp), *Escherichia coli* e *S. aureus* (*Staphylococcus aureus*).

Gráfico 5. Microrganismos envolvidos



*Dados sujeitos a atualização
Fonte: Sinan /SVS

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2016, adaptado)

O SENAI atua na formação de profissionais para a indústria, e objetiva “promover a educação profissional e tecnológica, a inovação e a transferência de tecnologias industriais, contribuindo para elevar a competitividade da indústria brasileira” (2016). Assim sendo, sua atuação se respalda em informações científicas/ tecnológicas - o autor corrobora a proposta de Rozados (2006, p. 49) que sugere que ambas “informações estão intimamente ligadas e que não há ciência sem tecnologia e não se faz tecnologia sem ciência”.

Evidenciando-se a informação científica como alicerce para sua missão o SENAI faz com ela seja um saber escolarizado, trabalhado com os alunos, tornando-a parte integrante do conhecimento adquirido. O aluno de posse desse saber promoverá alterações em seu *currículo*, alterações em seu meio e no ambiente de trabalho, dessa forma, muitos segmentos da sociedade são beneficiados.

Nota

2 surto alimentar por doença transmissível por alimento (DTA) é definido como um incidente em que duas ou mais pessoas apresentam uma enfermidade semelhante após a ingestão de um mesmo alimento ou água, no qual as análises epidemiológicas apontam a mesma origem da enfermidade (FOOD SAFETY BRAZIL, 2016).

Referências

- AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA-ANVISA. **Boas práticas de manipulação em serviços de alimentação**. 2014. Módulo I: Entendendo a contaminação dos alimentos.
- AMPUDIA, R. Regra dos 5 segundos: pesquisa americana põe dito popular sobre contaminação de alimentos à prova e mostra que bactérias migram logo que há contato com o chão. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 9 out. 2016. Ciência mais saúde, Caderno B, p.B9.
- CECCATO, A. P. **Projetos de pesquisa científica no ensino fundamental**: como apresenta-los aos alunos. 2014. Disponível em: <<http://descobrinhanca.blogspot.com.br/2014/07/projetos-de-pesquisa-cientifica-no.html>>. Acesso em: 5 out. 2016.
- ENCYCLOPEDIA BRITANNICA ONLINE. **Louis Pasteur**. Disponível em: <<http://escola.britannica.com/article/482168/Louis-Pasteur?view+print>>. Acesso em: 5 out. 2016.
- FOOD SAFETY BRAZIL. **Surtos alimentares no Brasil**: dados atualizados em janeiro de 2016. Disponível em: <<http://foodsafetybrazil.org/surtos-alimentares-no-brasil-dados-atualizados-em-janeiro-de-2016/#ixzz4Qrh054iD>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- FONSECA, A. L. **Manipuladores de alimentos**: regras de higiene pessoal. 2016. Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/cursos-gastronomia-segurancaalimentar/artigos/manipuladores-de-alimentos-regras-de-higiene-pessoal>>. Acesso em: 2 nov. 2016.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil**. 2016. Disponível em <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/doencas-transmitidas-por-alimentos-dta>>. Acesso em: 19 nov. 2016.
- PORTAL DA SAÚDE. **Doenças transmitidas por alimentos - DTA**. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/doencas-transmitidas-por-alimentos-dta>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- POSSARLE, R. **Ferramentas da qualidade**. São Paulo: SENAI, 2014.
- ROZADOS, H. B. F. A informação científica e tecnológica e os serviços de informação. **Info. & Soc.**, João Pessoa: v. 16, n. 1, p. 49, 2006.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Boas práticas de fabricação para manipuladores de alimentos**. 2016. Disponível em <<https://bauru.sp.senai.br/curso/60788/701/boas-praticas-de-fabricacao-para-manipuladores-de-alimentos>>. Acesso em: 12 nov. 2016.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Boas práticas para serviços de alimentação**: RDC 216. São Paulo: SENAI, 2005.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Confeiteiro**. 2016. Disponível em <<https://bauru.sp.senai.br/curso/65872/701/confeiteiro>>. Acesso em: 12 nov. 2016.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Institucional**: missão e visão. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/senai/institucional/2012/03/1,1775/missao-e-visao.html>>. Acesso em: 10 out. 2016.

AVALIAÇÃO DE HÁBITOS ALIMENTARES COM ÊNFASE EM FINAIS DE SEMANA

Sonia Silveira Ruiz¹
Luiza Zapotoczny Palmeiro²
Nathaly da Silva Mian³
Paula Martins da Silva⁴

Hábitos alimentares e suas influências

A alimentação saudável é fundamental para a obtenção de uma qualidade de vida maior, porém esta não é a grande preocupação da maioria das pessoas, que omitem as consequências de hábitos inadequados. Embora esta porcentagem seja notadamente crescente, especialmente de pessoas que buscam alimentos na sua condição natural, muitos fatores ainda restringem o acesso destes alimentos à grande massa da população, em nosso país, especialmente no que diz respeito aos seus custos que, em geral, ainda são mais dispendiosos.

A fim de proporcionar um maior conhecimento sobre os nutrientes, sua variedade e quantidades necessárias para uma boa nutrição, foram desenvolvidos diversos guias alimentares que contêm a pirâmide alimentar, criada pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 1992), e adaptada para o Brasil, contendo oito grupos alimentares: açúcares, cereais, gorduras, frutas, carnes, leites, leguminosas e vegetais. Estes guias são extremamente importantes para a orientação da população, visto que, além de trazerem diversas informações, também apresentam a relação existente entre os alimentos, proporcionando uma boa saúde a todos (SILVA; AMBONI; YOUNES, 2014).

A construção dos hábitos alimentares está intimamente relacionada à cultura, aos recursos financeiros, à industrialização, ao convívio social, à disponibilidade de alimentos, à imagem corporal e, especialmente, às propagandas da mídia (SILVA; AMBONI; YOUNES, 2014; MONTEIRO et al., 2009; BLEIL, 1998). Assim, o consumo

1 Professora Doutora Titular da Universidade Paulista – Bauru – SP. E-mail: sruiz@fc.unesp.br.

2 Discente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Paulista – Bauru – SP.

3 Discente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Paulista – Bauru – SP.

4 Professora Doutora Titular da Universidade Paulista – Bauru – SP.

de produtos industrializados, ricos em glicídios, como os refrigerantes, cresce continuamente, enquanto que os naturais, tais como frutas, verduras, legumes, mostram um constante declínio. Vale ainda ressaltar que a qualidade das refeições é muito influenciada pelo local onde as mesmas são realizadas, pois grande parte delas é feita em *fast foods*, com um grande consumo de itens com altos teores de gordura (MONTEIRO et al., 2009). Dentro deste contexto, os jovens são os mais afetados pela crescente popularidade destes locais, uma vez que, devido ao convívio social mais intenso e às propagandas, tendem a modificar seus hábitos mais facilmente do que os adultos (SILVA; AMBONI; YOUNES, 2014). Estudo de Monteiro et al. avaliou o padrão alimentar nas áreas metropolitanas de Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre, Brasília e no município de Goiânia. Em suas conclusões, os autores ressaltaram a intensificação do consumo relativo de carnes, leites e seus derivados e a redução no consumo de ovos. Leguminosas, raízes e tubérculos continuaram em trajetória descendente e a participação relativa de açúcar refinado e refrigerantes sofreu aumento, em todas as áreas; por outro lado, o consumo de óleos e gorduras manteve-se constante (MONTEIRO et al., 2009).

Vale acrescentar que a alimentação saudável mostra não estar relacionada apenas à cultura gerada pela globalização, mas também às culturas locais. Neste sentido, os alimentos produzidos para abastecimento de grandes áreas e populações podem envolver desmatamentos, uso de fertilizantes, agrotóxicos e um alto volume de água, bem como diversas técnicas de colheita. Neste caso, ao reduzirmos o consumo de produtos naturais, como frutas e legumes que dispensam processamento industrial, intensificamos a degradação ambiental, pois carboidratos, como o amido, serão processados juntamente com outras substâncias, para gerar os inúmeros itens disponíveis no mercado (laticínios e derivados, alimentos semiprontos...). Vale ressaltar que quanto maiores forem as etapas de produção, maior poderá ser a quantidade de sódio utilizada no processamento do alimento. Deduz-se que, aliado ao fato de praticarmos hábitos menos saudáveis, colaboramos para o uso desmedido de recursos naturais e alterações no ambiente.

O ingresso na universidade alia-se, em geral, a um descuido na alimentação, como resultado da ação de um ou mais fatores, como o ênfase no sucesso acadêmico, o estresse no cumprimento das atividades, a influência das relações sociais, o afastamento da família, a independência nas ações dos jovens. As mudanças no comportamento alimentar podem favorecer o desenvolvimento de algumas doenças, associadas ou não ao patrimônio genético do aluno, como a obesidade, uma neoplasia, cardiopatia e diabetes do tipo II (MONTEIRO et al., 2009). A mudança do hábito alimentar ocorre onde há diferentes rotinas, que implicam diretamente em mudanças naquele (BORGES; LIMA FILHO, 2012). Diversas pesquisas evidenciam que o início em uma universidade determina diferentes hábitos, com destaque para o alimentar que, normalmente, é composto pela substituição das refeições clássicas por lanches rápidos e *fast foods* no almoço e/ou no jantar, e para as altas taxas de ingestão de álcool, tabaco e outras drogas (MONTEIRO et al., 2009; BORGES; LIMA FILHO, 2012). Todavia, estes dados estão mais expressados em estudantes que permanecem longe da família durante o curso, já que a mesma

exerce um controle no tipo de alimentação (BORGES; LIMA FILHO, 2012). Contudo, é importante considerar que a quantidade ingerida de doces e comidas gordurosas é proporcional ao nível de estresse, ansiedade, cansaço físico e mental do estudante e a falta de tempo para o preparo do próprio alimento ou, ainda, para ir em locais que tenham opções balanceadas (MONTEIRO et al., 2009). Assim, a alimentação atual, definida pelo estilo de vida moderno, é marcada por esta visível escassez de tempo para o preparo e para o consumo de alimentos, e pelo surgimento de produtos alimentícios prontos para o consumo, com novas técnicas de conservação e trabalho, que agregam tempo e esforço físico (GARCIA, 2003).

Com isto, temos a redução no consumo dos alimentos mais tradicionais, como o arroz e o feijão (MONTEIRO et al., 2009). Entretanto, a diminuição da ingestão destes últimos também é visualizada nas famílias com maiores rendas, o que nos permite inferir que estas trocas estão mais relacionadas com a influência das propagandas nos meios de comunicação, ou seja, a globalização talvez seja a maior responsável pelas alterações do mercado consumidor atual (MONTEIRO et al., 2009; BORGES et al., 2012). Por outro lado, a globalização também tem influenciado os padrões de beleza, trazendo tipos corpóreos, principalmente femininos, que são considerados de extrema beleza. Este fato é considerado a causa do menor consumo de alimentos energéticos por partes das mulheres, a fim de conseguir o peso ideal, sem considerar a alimentação saudável (VIEIRA; SABADIN; OLIVEIRA, 2008).

O peso corporal de um indivíduo é resultante de diversos fatores, como herança genética, fatores socioeconômicos, culturais, o convívio com familiares e amigos. Mas, este parâmetro físico tem aumentado, excessivamente, em muitas populações, devido aos processos de industrialização e globalização, que nos trouxeram maior capacidade de comprar e redução no esforço físico, em oposição ao passado, quando a maioria da população, bastante concentrada em zona rural, utilizava de grandes esforços para obter o sustento básico (VIEIRA; SABADIN; OLIVEIRA, 2008).

Alguns nutrientes são gerados pelo nosso próprio organismo, mas outros necessitam de precursores presentes apenas em frutas, legumes e verduras, como as fibras alimentares, vitaminas, carotenoides (precursores da vitamina A), folatos ou vitamina B9, ácido ascórbico, etc. A obesidade, por exemplo, tem sido relacionada ao aumento no consumo de itens muito energéticos, e à redução no consumo de fibras, consideradas importantes na prevenção do aumento do peso, auxiliando na redução da absorção de gorduras, elevando o peristaltismo intestinal e aumentando a saciedade e o tempo do funcionamento intestinal. A osteoporose, também, é uma doença crônica não transmissível comum em idades mais avançadas, pela baixa ingestão de cálcio na infância e na adolescência, causando uma baixa densidade de massa óssea. As vitaminas A, D, E e K e os ácidos graxos essenciais também têm origem exógena, porém a quantidade adquirida precisa ser controlada (SILVA; AMBONI; YOUNES, 2014).

É necessária uma conscientização de toda a população, principalmente os adolescentes, sobre a importância dos hábitos alimentares saudáveis para uma boa qualidade de vida e prevenção de doenças, bem como para a redução da degradação do ambiente, lembrando que, atualmente, já vivenciamos uma crise quanto à escassez hídrica, mais acentuada em algumas regiões, e à aquisição de alimentos (MONTEIRO et al., 2009).

O objetivo principal desta pesquisa foi caracterizar os hábitos alimentares de uma população de estudantes universitários e alguns de seus familiares mais próximos, comparar o consumo alimentar dos mesmos com as recomendações e com a pirâmide alimentar.

Hábitos alimentares de graduandos de Ciências Biológicas e familiares

Realizou-se um estudo quantitativo descritivo, com estudantes regularmente matriculados no curso de graduação em Ciências Biológicas de uma instituição de ensino superior da região centro-oeste do Estado de São Paulo, durante os finais de semana da segunda quinzena do mês de outubro de 2016. Estes estudantes puderam convidar, para participarem da pesquisa, familiares residentes no mesmo domicílio que, em geral, compartilham os alimentos em refeições feitas em conjunto ou separadamente.

A participação no estudo foi voluntária e como critérios de inclusão foram considerados: (a) ser aluno regularmente matriculado e frequente no curso de graduação ou familiar próximo; (b) aceitar a participação na pesquisa, por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; e (c) preencher o instrumento de avaliação dos hábitos alimentares utilizado na pesquisa.

A obtenção de dados sobre os hábitos alimentares dos participantes ocorreu através do preenchimento de planilhas, que incluíram relações de alimentos que podem estar presentes nas refeições diárias de um cidadão paulista. Assim, o instrumento metodológico foi constituído por seis planilhas, referentes ao café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar, lanche da noite. Cada planilha apresentava duas colunas: produto (listagem dos produtos de consumo na refeição) e porção consumida. Cada participante recebeu seis vias de cada uma das planilhas, que foram preenchidas em dois finais de semana consecutivos em outubro, mais especificamente, sexta, sábado e domingo. Nestas planilhas, cada participante registrou o consumo de cada refeição em cada dia de coleta de dados.

Os alimentos mais comuns, em cada refeição, foram dispostos nas tabelas abaixo e, para os que estivessem ausentes, os participantes deveriam descrevê-los no campo “outros”.

Tabela 1. Itens correspondentes às refeições do café da manhã e do lanche da manhã.

Itens	Alimentos
1	Leite Desnatado ou Semidesnatado
2	Leite Integral
3	Frutas
4	iogurte
5	Queijo Branco (Minas/Frescal)
6	Queijo Amarelo (Prato/Muçarela)
7	Requeijão

8	Embutidos (Presunto, Peito de Peru, etc.)
9	Manteiga
10	Margarina
11	Pão Integral
12	Pão (Francês/Forma)
13	Bolos
14	Bolachas (Salgadas/Doces)
15	Sucos (Natural/Artificial)
16	Cereais
17	Adoçante
18	Açúcar
19	Achocolatado
20	Geleias
21	Café
22	Outros (ovos, tapioca, etc.)

Tabela 2. Itens correspondentes às refeições do almoço e do jantar.

Itens	Alimentos
1	Ovo Frito
2	Ovo Cozido
3	Carne de Boi (Frita/Cozida/Outros)
4	Carne de Porco (Frita/Cozida/Outros)
5	Frango (Frita/Cozida/Outros)
6	Peixe Fresco (Frita/Cozida/Outros)
7	Peixe Enlatado (Sardinha/Atum)
8	Embutidos (salsicha, linguiça, presunto, etc.)
9	Carne Conservada no Sal (Bacalhau, Carne Seca/Sol, itens de Feijoada)
10	Vísceras (Fígado, Coração, Rim)
11	Azeite
12	Molho para Salada
13	Bacon e Toucinho
14	Maionese, Ketchup, Mostarda
15	Enlatados (Milho, Palmito, Azeitona)
16	Arroz Integral
17	Arroz Branco

18	Massas. Outros:
19	Feijão
20	Folhas Cruas
21	Folha Refogada/Cozida
22	Hortaliça Crua
23	Hortaliça Cozida
24	Tubérculos (Cará, Mandioca, Batata, etc.)
25	Legumes
26	Sucos (Natural/Artificial)
27	Açúcar
28	Adoçante
29	Refrigerantes
30	Sorvetes
31	Doces/Balas/Chocolates
32	Bolos
33	Frutas
34	Bebidas de Álcool (cerveja, vinho, etc.)
35	Outros (farofas, bolinhos, sopas, etc.)

Tabela 3. Itens correspondentes às refeições do lanche da tarde e do lanche da noite.

Itens	Alimentos
1	Leite Desnatado ou Semidesnatado
2	Leite Integral
3	Frutas
4	iogurte
5	Queijo Branco (Minas/Frescal)
6	Queijo Amarelo (Prato/Muçarela)
7	Requeijão
8	Embutidos (Presunto, Peito de Peru, etc.)
9	Manteiga
10	Margarina
11	Pão Integral
12	Pão (Francês/Forma)
13	Bolos
14	Bolachas (Salgadas/Doces)

15	Sucos (Natural/Artificial)
16	Cereais
17	Adoçante
18	Açúcar
19	Achocolatado
20	Geleias
21	Café
22	Snacks (Batata Frita, Salgadinhos, Sanduíches, etc.)
23	Tortas
24	Doces/Balas/Chocolates
25	Sorvetes
26	Refrigerantes
27	Outros: chás, mingau, torradas, etc.

A avaliação antropométrica incluiu os dados do peso (Kg) e da altura (m), declarados pelos inquiridos e o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) foi realizado, segundo recomendações da Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde (MINISTÉRIO DA SAUDE, 2017).

Para a análise dos resultados obtidos em cada refeição, aplicamos o teste não-paramétrico G, recomendado para a análise entre duas amostras independentes, representando suas respectivas populações, onde os dados de uma não estão relacionados com os escores da outra.

Índice de massa corporal da população-alvo

O presente estudo foi realizado com um total de 32 pesquisados, com idades compreendidas entre 19 e 76 anos, porém a maioria deles (56,25%) situou-se na faixa etária entre 19 e 24 anos (Fig. 1).



Figura 1. Valores de frequências relativas de idades dos pesquisados.

Em relação aos dados de IMC, considerando-se a amostra total, os pesquisados do sexo masculino distribuíram-se, equitativamente, nas categorias obeso (33%), peso adequado (normal) (34%) e sobrepeso (33%). Já a maioria das mulheres tiveram o IMC considerado normal (61%), 22% foram identificadas com sobrepeso, 13% como muito magras e 4% como obesas. Entretanto, nos parâmetros indicados pelo Ministério da Saúde (2017), a avaliação do IMC de adultos refere-se às idades compreendidas entre 20 e 59 anos. Neste caso, os resultados referentes aos IMC dos adultos, na amostra total da pesquisa, foram: muito magro – 4%; peso adequado – 60%; sobrepeso – 24%; e obeso – 12%. Faz-se importante ressaltar, outro resultado: a amostra composta por pesquisados integrantes da faixa etária 30 – 70 anos, totalizando 11 pessoas, tiveram os valores de IMC nas seguintes frequências: peso adequado – 27,3%; sobrepeso – 54,5% e obeso – 18,2%.

Segundo pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2013 (IBGE, 2014), o excesso de peso aumenta com a idade, acentuadamente para o sexo masculino, sendo que na faixa de 25 a 29 anos atinge 50,4%. Entretanto, no sexo feminino, na faixa etária entre 35 e 44 anos, a prevalência do excesso de peso (63,6%) supera a dos homens (62,3%), atingindo percentagens superiores a de 70,0%, na faixa de 55 a 64 anos. A partir dos 65 anos, observa-se redução no peso corporal, tanto no sexo masculino quanto no feminino, sendo mais acentuada nos homens, que, na faixa etária de 75 anos ou mais, corresponde a 45,4%, em oposição aos 58,3% do sexo feminino (ABESO, 2015). Esta redução corpórea, nas pessoas de idade superior a 70 anos, teve ocorrência também neste estudo, onde o único participante do sexo masculino, de 74 anos, teve o IMC classificado como “muito magro”.



Fonte: Kerdna, 2017.

Figura 2. Pirâmide Alimentar. Adaptada de United States Department of Agriculture (USDA).

Hábitos alimentares da população-alvo

Dia do registro alimentar: Sexta-Feira

Café da Manhã

A Figura 3 registra, no eixo X, os 22 itens listados para o café da manhã (tabela 1) e, no eixo Y, as frequências absolutas referentes ao consumo dos mesmos. A análise dos resultados permitiu-nos avaliar que há um grande consumo de produtos alimentícios nesta primeira refeição do dia. Além disso, os alimentos mais consumidos, na primeira semana, foram: pães (francês/forma), açúcar, achocolatado, café, leite integral e bolachas (doces/salgadas). Já na segunda semana temos: pães (francês/forma), açúcar, achocolatado, outros (ovos, torradas, tapioca, etc.), além de café e cereais. Contudo, também notamos que o consumo do queijo branco, bolos e sucos (natural/artificial) ocorreram apenas na segunda semana. Já para o queijo amarelo, adoçantes e geleias não obtivemos nenhum consumo. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição possui uma maior concentração de carboidratos e lipídeos.



Figura 3. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao café da manhã de sexta-feira, nas duas semanas avaliadas

Lanche da Manhã

A Figura 4 registra, no eixo X, os 22 itens (Tabela 1) listados para o lanche da manhã (refeição realizada entre o café da manhã e o almoço) e, no eixo Y, os valores de frequência absoluta referente ao consumo dos mesmos itens. Neste caso, percebemos que houve redução tanto na quantidade de itens consumidos, quanto no valor de consumo de cada item quando comparados à refeição anterior. Estas diferenças podem ser motivadas, provavelmente, pelos fatos: ausência de hábito na realização de seis refeições diárias, usualmente bastante recomendadas por especialistas; e o escasso tempo destinado às refeições em função de trabalho e/ou estudos. Para esta

refeição, os alimentos mais consumidos na primeira semana foram: bolachas (doces/salgadas), açúcar e café. Já na segunda semana obtivemos: bolachas (salgadas/doces), açúcar, café e frutas. Contudo, também notamos que o consumo de leite integral e manteiga ocorreram apenas na primeira semana, enquanto que o de bolos e outros (sorvete e leite de soja) foi registrado apenas na segunda semana. Já o leite desnatado ou semidesnatado, iogurte, queijo branco e amarelo, requeijão, embutidos, margarina, pães integral, francês e de forma, sucos, adoçante, achocolatado e geleias não tiveram nenhum consumo. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição possui uma maior concentração de carboidratos e lipídeos, com baixa ingestão de frutas.

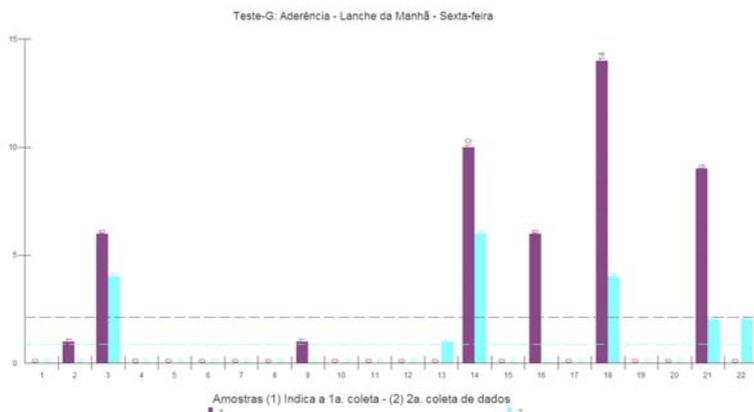


Figura 4. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao lanche da manhã de sexta-feira, nas duas semanas avaliadas.

Almoço

A Figura 5 registra, no eixo X, os 35 itens (Tabela 2) listados para o almoço e, no eixo Y, as frequências absolutas do consumo dos mesmos. A análise desse gráfico permitiu-nos ratificar um aumento qualitativo e quantitativo nos itens consumidos e nos valores referentes a cada item. Este fato reforça a ideia de que as pessoas que não realizam refeição intermediária entre o café da manhã e o almoço, como é o caso da maioria dos pesquisados, em geral excedem na quantidade de produtos alimentícios nesta refeição. Os alimentos mais consumidos, na primeira semana foram: arroz branco, feijão, carne de boi, frango, legumes, folhas cruas e outros (farofas, sopas, bolinhos, etc.). Já na segunda semana temos: arroz branco, feijão, carne de boi e legumes. Contudo, também notamos que o consumo de carne de porco, maionese, ketchup, mostarda, enlatados (milho, ervilhas, etc.) e bolos ocorreram apenas na primeira semana, enquanto que o de hortaliças cruas, doces, balas e chocolates somente foi registrado na segunda semana. Não obtivemos nenhum consumo de peixe enlatado (sardinha/atum), carnes conservadas no sal (carne seca, bacalhau, itens da feijoada, etc.), vísceras (fígado, coração, etc.), molhos

para saladas, bacon e toucinho, hortaliças cozidas e adoçante. De acordo com Krause e Mahan (1995), o almoço está bem balanceado, pois contém carboidratos, proteínas e leguminosas, com reduzida quantidade de lipídeos. Porém, é importante salientar que a quantidade consumida destas substâncias é a causa principal do sobrepeso e obesidade, pois os excessos podem ser transformados em lipídeos, que podem ser armazenados no tecido adiposo, como gordura (KRAUSE; MAHAN, 1995).

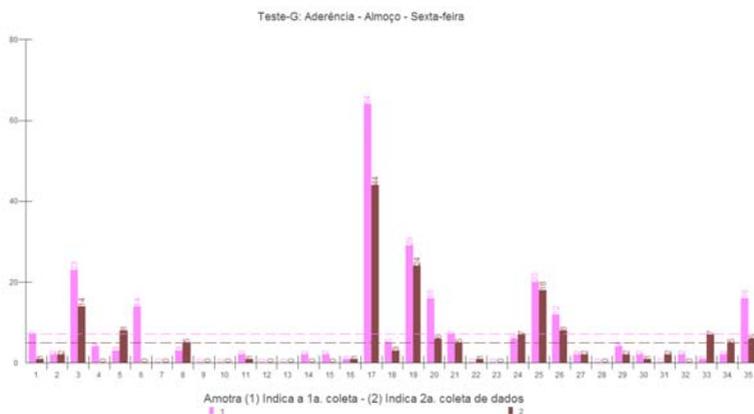


Figura 5. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao almoço de sexta-feira, nas duas semanas avaliadas.

Lanche da Tarde

A Figura 6 registra, no eixo X, os 27 itens (Tabela 3) listados para o lanche da tarde (refeição realizada entre o almoço e o jantar) e, no eixo Y, os valores de frequência absoluta do consumo dos mesmos. A análise desses resultados permitiu-nos visualizar que este lanche é mais frequente nos hábitos alimentares dos participantes da pesquisa, tendo em vista que a maioria dos pesquisados compõe-se de alunos universitários de curso noturno, que normalmente não realizam o jantar, e, em geral, reforçam sua alimentação com o lanche da noite. Para o lanche da tarde, os itens mais consumidos, durante a primeira semana, foram: sucos (natural/artificial), outros (chás, torradas, mingau, etc.) e sorvetes. Na segunda semana: sucos (natural/artificial), frutas e geleias. Todavia, é possível notar que a ingestão de iogurtes, queijo amarelo, embutidos (presunto, peito de peru, etc.), manteiga, pão integral e achocolatado ocorreram apenas na primeira semana, enquanto que o de requeijão, pães (francês/forma) e *snacks* (batata frita, salgadinhos, sanduíches, etc.) foram obtidos na segunda semana somente. Além disso, não houve consumo de queijo branco, margarina, açúcar, café, doces, balas e chocolates. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição possui um consumo aproximadamente equitativo de carboidratos, lipídeos e frutas.

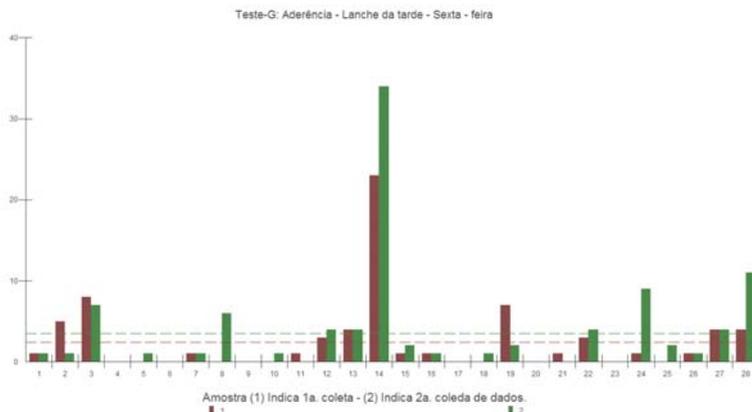


Figura 6. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao lanche da tarde de sexta-feira, nas duas semanas avaliadas.

Jantar

A Figura 7 registra, no eixo X, os 35 itens (Tabela 2) listados para o jantar e, no eixo Y, as frequências absolutas do consumo dos mesmos. Com base nos valores obtidos, existe um pequeno consumo qualitativo e quantitativo de itens, ou seja, esta refeição não é realizada pela maioria das pessoas. Isto pode ocorrer devido à falta de tempo, como no caso dos estudantes cujo curso é noturno, ou pelo hábito de substituir a mesma por lanches rápidos, tornando o hábito alimentar não saudável. Porém, também devemos considerar que muitas pessoas que seguem uma dieta regularmente utilizam o jantar da sexta-feira para o consumo de outros tipos de alimentos, o que justifica a redução da quantidade dos itens mais regulares que estavam presentes no almoço. Os alimentos mais consumidos para a primeira semana foram: bebidas de álcool em geral, massas e outros (lanches, leite, achocolatado, etc.). Já para a segunda semana temos: bebidas de álcool em geral e outros (lanches, leite, achocolatado, etc.). Ovo frito, embutidos (salsicha, linguiça, etc.), vísceras (fígados, coração, etc.), bacon e toucinho, maionese, ketchup, mostarda, folhas cozidas/refogadas e bolos só foram consumidos na primeira semana, enquanto que ovo cozido e sorvetes apenas na segunda. Não houve nenhum consumo de carne de porco, peixe enlatado (sardinha/atum), carne conservada no sal (carne seca, bacalhau, itens da feijoada, etc.), molho para salada, enlatados (milho, ervilhas, etc.), arroz integral, hortaliças crua e cozida, açúcar, adoçante, doces, balas e chocolates. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição possui maior concentração nos grupos dos carboidratos e lipídeos, ou seja, não está adequado para um hábito alimentar saudável, induzindo ao sobrepeso e à obesidade.

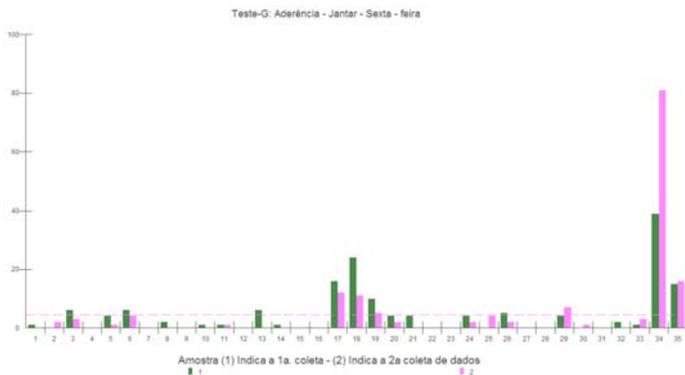


Figura 7. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao jantar de sexta-feira, nas duas semanas avaliadas.

Lanche da Noite

A Figura 8 registra, no eixo X, os 27 itens (Tabela 3) listados para o lanche da noite e, no eixo Y, a frequência relativa do consumo dos mesmos. Nesta refeição, os itens mais consumidos, durante a primeira semana, foram: outros (pão de mel e cachorro-quente). Na segunda semana: bolachas (salgadas/doces). Mas, é possível notar que a ingestão de queijo amarelo, embutidos (presunto, peito de peru, etc.), manteiga, pães (integral, francês e de forma), bolos, sucos (naturais/artificiais) e sorvetes ocorreram apenas na primeira semana. Além disso, não houve consumo de iogurte, queijo branco, requeijão, margarina, cereais, adoçante, açúcar, geleias, café, *snacks*, tortas e refrigerantes. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição possui maior concentração de lipídeos, podendo favorecer a ocorrência de sobrepeso e obesidade, uma vez que, em curto prazo, estas pessoas deverão repousar.

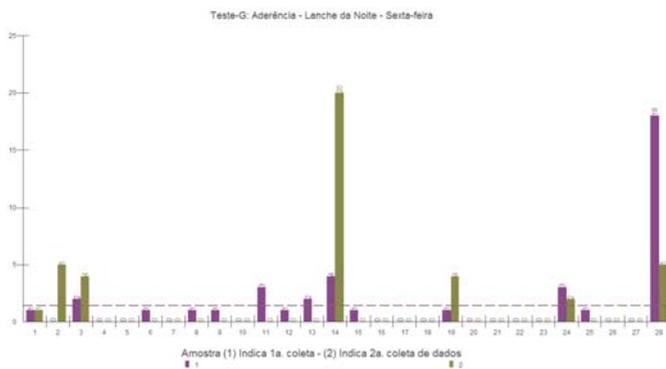


Figura 8. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao lanche da noite de sexta-feira, nas duas semanas avaliadas.

Dia do registro alimentar: Sábado

Café da Manhã

A Figura 9 registra, no eixo X, os 22 itens listados para o café da manhã (Tabela 1) e, no eixo Y, as frequências absolutas referentes ao consumo dos mesmos. A análise dos resultados permitiu-nos avaliar que há um grande consumo de produtos alimentícios nesta primeira refeição do dia. Além disso, os alimentos mais consumidos tanto para a primeira semana, quanto para a segunda, foram: café, açúcar, achocolatado, bolachas (salgadas/doces) e pães francês e de forma. Mas, a ingestão de embutidos (presunto, peito de peru, etc.), queijo amarelo e cereais ocorreram somente na primeira semana, ao mesmo tempo em que a de queijo branco aparece só na segunda semana. Os bolos, adoçante e geleias não tiveram nenhum consumo. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição possui maior concentração de carboidratos e lipídeos.

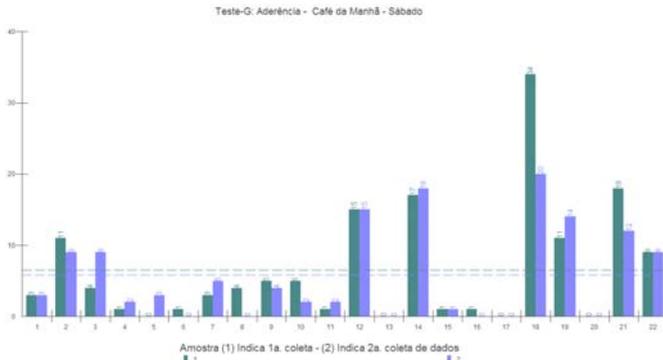


Figura 9. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao café da manhã de sábado, nas duas semanas avaliadas.

Lanche da Manhã

A Figura 10 registra, no eixo X, os 22 itens (Tabela 1) listados para o lanche da manhã (refeição realizada entre o café da manhã e o almoço) e, no eixo Y, os valores de frequência absoluta referente ao consumo dos mesmos itens. Neste caso, percebemos que houve redução tanto na quantidade de itens consumidos, quanto no valor de consumo de cada item quando comparados à refeição anterior. Estas diferenças podem ser motivadas, provavelmente, pelos fatos: ausência de hábito na realização de seis refeições diárias, usualmente bastante recomendadas por especialistas; o escasso tempo destinado às refeições em função de trabalho e/ou estudos; por ser final de semana muitas pessoas realizam uma pausa na dieta, aproveitando o mesmo para comer sem regras; e o fato de alguns não trabalharem, permitindo que durmam mais, fazendo com que algumas refeições sejam puladas.

Para esta refeição, os alimentos mais consumidos para a primeira semana foram: frutas, queijo branco e pão integral. Já para a segunda semana temos apenas as bolachas (salgada/doce). Porém, o consumo de queijo branco, requeijão, pão integral, cereais, açúcar, café e outros (leite de soja) ocorreram na primeira semana, enquanto que o de bolachas (salgada/doce) aparece apenas na segunda semana. Já o leite desnatado, semidesnatado e integral, iogurte, queijo amarelo, embutidos (presunto, peito de peru, etc.), manteiga, margarina, pães francês e de forma, sucos (natural/artificial), adoçante, achocolatado e geleias não tiveram nenhum consumo. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição possui maior concentração de carboidratos e lipídeos, com escassa ingestão de frutas.

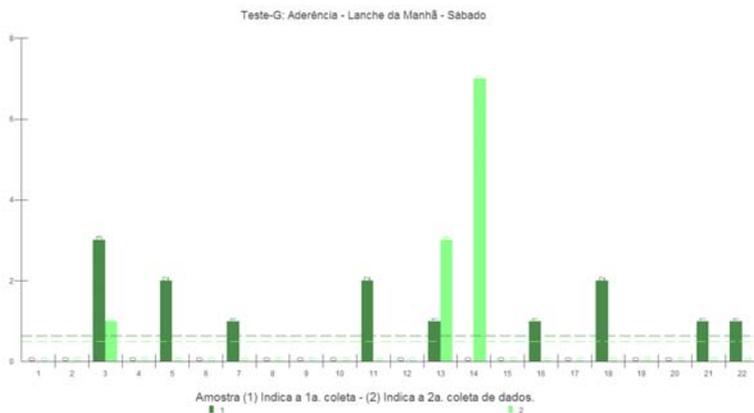


Figura 10. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao lanche da manhã de sábado, nas duas semanas avaliadas.

Almoço

A Figura 11 registra, no eixo X, os 35 itens (Tabela 2) listados para o almoço e, no eixo Y, as frequências absolutas do consumo dos mesmos. A análise desse gráfico permitiu-nos ratificar um aumento qualitativo e quantitativo nos itens consumidos e nos valores referentes a cada item. Este fato reforça a ideia de que as pessoas que não realizam refeição intermediária entre o café da manhã e o almoço, como é o caso da maioria dos pesquisados, em geral excedem na quantidade de produtos alimentícios nesta refeição. Os alimentos mais consumidos para a primeira semana foram: arroz branco, feijão e massas. Já para a segunda semana temos: arroz branco, massas e outros (pão francês, espetinhos de camarão, etc.). Contudo, também podemos perceber que a ingestão de embutidos (salsicha, linguiça, etc.) ocorre apenas na primeira semana e o de ovo cozido, peixe fresco, maionese, mostarda, ketchup e açúcar somente na segunda semana. Entretanto, não obtivemos nenhum consumo de peixe enlatado (sardinha/atum), carnes conservadas no sal (carne seca,

bacalhau, itens da feijoada, etc.), vísceras (fígado, coração, etc.), molhos para saladas, bacon e toucinho, enlatados (milho, ervilhas, etc.), hortaliça cozida, adoçante e bolos. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição possui maior concentração de carboidratos. Além disso, a ausência dos alimentos ricos em proteínas deve ser destacada, pois a mesma depende de ingestão exógena ao organismo, para que este consiga produzir as proteínas necessárias para seu correto funcionamento.

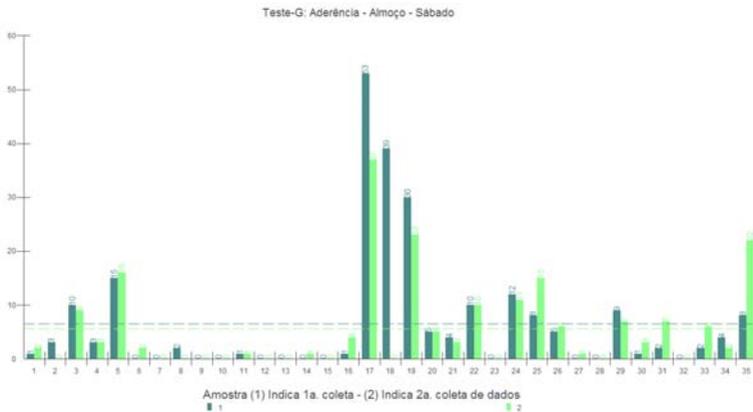


Figura 11: Valores de frequência absoluta de cada item referente ao almoço de sábado, nas duas semanas avaliadas.

Lanche da Tarde

A Figura 12 registra, no eixo X, os 27 itens (Tabela 3) listados para o lanche da tarde (refeição realizada entre o almoço e o jantar) e, no eixo Y, os valores de frequência absoluta do consumo dos mesmos. A análise desses resultados permitiu-nos visualizar que este lanche é mais frequente nos hábitos alimentares dos participantes da pesquisa, tendo em vista que a maioria dos pesquisados compõe-se de alunos universitários de curso noturno, que normalmente não realizam o jantar, e, em geral, reforçam sua alimentação com o lanche da noite. Para o lanche da tarde, os itens mais consumidos, durante a primeira semana foram: bolachas (salgada/doce) e *snacks* (salgadinhos, batata frita, sanduíches, etc.). Na segunda semana: bolachas (salgada/doce), frutas, doces, balas e chocolates. Ainda, é possível notar que a ingestão de leite desnatado ou semidesnatado, iogurtes, margarina, cereais, adoçante, café, *snacks* (batata frita, salgadinhos, sanduíches, etc.), e sorvetes aparece na primeira semana somente, enquanto que o de requeijão e manteiga foram obtidos na segunda semana somente. Além disso, não houve consumo de queijos branco e amarelo, pão integral, açúcar, geleias, tortas e refrigerantes. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição possui maior concentração de carboidratos e lipídeos, com pouquíssima quantidade de frutas.

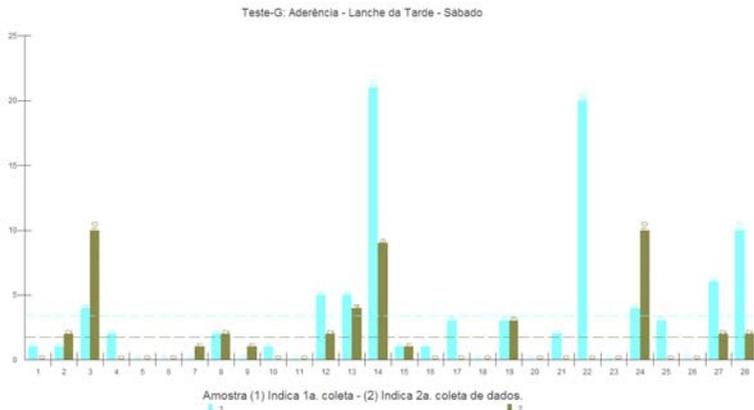


Figura 12. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao lanche da tarde de sábado, nas duas semanas avaliadas.

Jantar

A Figura 13 registra, no eixo X, os 35 itens (Tabela 2) listados para o jantar e, no eixo Y, as frequências absolutas do consumo dos mesmos. Com base nos valores obtidos, existe um pequeno consumo qualitativo e quantitativo de itens, ou seja, esta refeição não é realizada pela maioria das pessoas. Isto pode ocorrer devido à falta de tempo, como no caso dos estudantes cujo curso é noturno, ou pelo hábito de substituir a mesma por lanches rápidos, tornando o hábito alimentar não saudável. Porém, também devemos considerar que muitas pessoas que seguem uma dieta regularmente utilizam o jantar da sexta-feira para o consumo de outros tipos de alimentos, o que justifica a redução da quantidade dos itens mais regulares que estavam presentes no almoço. Os itens mais consumidos tanto para a primeira semana, quanto para a segunda foram: massas e bebidas de álcool. Molho para salada, folhas refogada/cozida e hortaliça cozida foram consumidos na primeira semana, enquanto que ovo cozido, peixe fresco, bacon e toucinho, legumes, sorvetes e frutas apenas na segunda. Não houve nenhum consumo de ovo frito, peixe enlatado (sardinha/atum), carne conservada no sal (carne seca, bacalhau, itens da feijoada, etc.), vísceras (fígado, coração, etc.), enlatados (milho, ervilhas, etc.), arroz integral, hortaliça crua, tubérculos (batata, mandioca, etc.), açúcar e adoçante. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição possui maior concentração de carboidratos e lipídeos, com baixa ingestão de alimentos que atuam como fonte de proteínas.

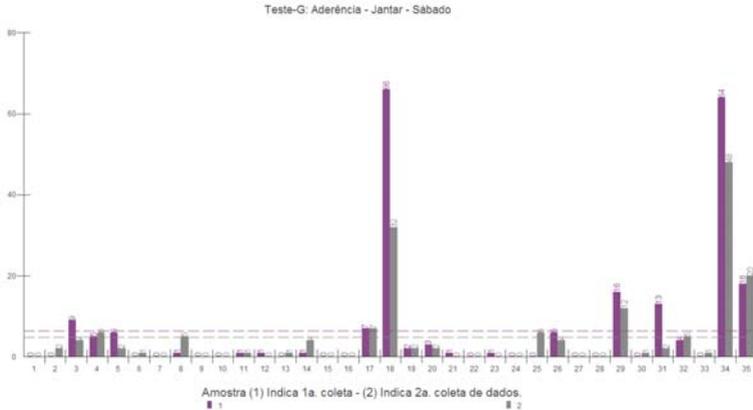


Figura 13. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao jantar de sábado, nas duas semanas avaliadas.

Lanche da Noite

A Figura 14 registra, no eixo X, os 27 itens (Tabela 3) listados para o lanche da noite e, no eixo Y, a frequência relativa do consumo dos mesmos. Com base nos valores obtidos, poucas pessoas têm o hábito de realizar essa refeição, haja vista que suas frequências absolutas são a menor de todas. Esta redução pode ser justificada pela maior quantidade de alimentos consumidos durante o jantar e, também, pelo horário em que o mesmo é realizado. Para o lanche da noite, os itens mais consumidos durante a primeira semana foram: bolachas (salgada/doce), queijo amarelo, doces, balas e chocolates. Na segunda semana: doces, balas e chocolates. Mas, é possível notar que a ingestão de leite desnatado ou semidesnatado, queijo amarelo, requeijão, pão integral, bolachas (salgada/doce) e *snacks* ocorreram apenas na primeira semana, enquanto que a de leite integral aparece somente na segunda semana. Além disso, não houve consumo de frutas, iogurte, queijo branco, manteiga, margarina, embutidos (presunto, peito de peru, etc.), pães francês e de forma, bolos, sucos (natural/artificial), cereais, adoçante, açúcar, geleias, café, tortas, sorvetes e refrigerantes. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição possui maior concentração de lipídeos.

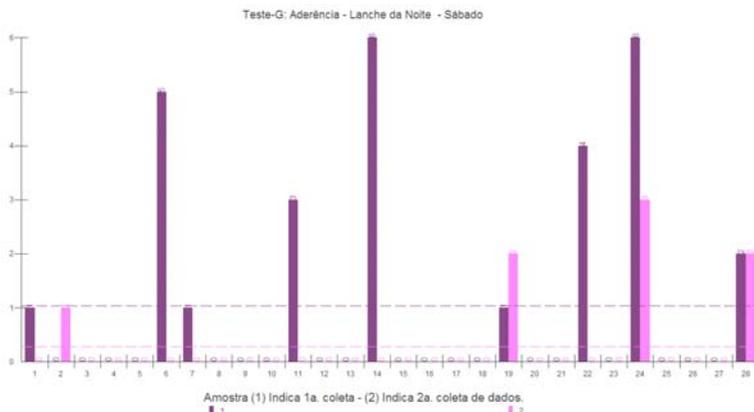


Figura 14. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao lanche da noite de sábado, nas duas semanas avaliadas.

Dia do registro alimentar: Domingo

Café da Manhã

A Figura 15 registra, no eixo X, os 22 itens listados para o café da manhã (Tabela 1) e, no eixo Y, as frequências absolutas referentes ao consumo dos mesmos. A análise dos resultados permitiu-nos avaliar que há um grande consumo de produtos alimentícios nesta primeira refeição do dia. Além disso, os alimentos mais consumidos para a primeira semana foram: café, açúcar, pães francês e de forma e bolachas (salgada/doce). Já para a segunda semana temos: café, açúcar e pães francês e de forma. Contudo, também notamos que o consumo de queijo amarelo e embutidos (presunto, peito de peru, etc.) ocorreram apenas na primeira semana, enquanto que o de bolos, sucos (natural/artificial), e cereais aparece somente na segunda semana. Já para o queijo branco, adoçante e geleias não obtivemos nenhum consumo. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição possui maior concentração de carboidratos e lipídeos.

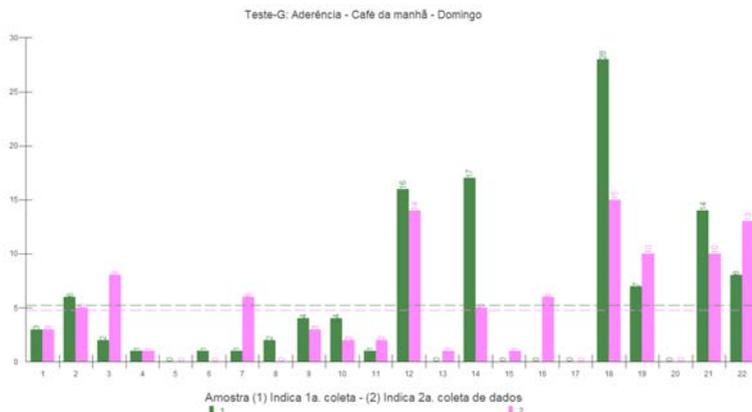


Figura 15. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao café da manhã de domingo, nas duas semanas avaliadas.

Lanche da Manhã

A Figura 16 registra, no eixo X, os 22 itens (Tabela 1) listados para o lanche da manhã (refeição realizada entre o café da manhã e o almoço) e, no eixo Y, os valores de frequência absoluta referente ao consumo dos mesmos itens. Neste caso, percebemos que houve redução tanto na quantidade de itens consumidos, quanto no valor de consumo de cada item quando comparados à refeição anterior. Estas diferenças podem ser motivadas, provavelmente, pelos fatos: ausência de hábito na realização de seis refeições diárias, usualmente bastante recomendadas por especialistas; e, por ser domingo, a maioria das pessoas tem um tempo maior de sono e não realizam esta refeição. Para esta, os alimentos mais consumidos para a primeira semana foram as frutas. Já para a segunda semana temos: frutas e bolachas (salgada/doce). Contudo, também notamos que o consumo de iogurte, queijo branco e cereais ocorreram apenas na primeira semana, enquanto que o de leite integral, margarina, pães francês e de forma, achocolatado e outros (ovos, tapioca, etc.) apareceu apenas na segunda semana. Já o leite desnatado ou semidesnatado, queijo amarelo, requeijão, embutidos (presunto, peito de peru, etc.), manteiga, pão integral, adoçante, açúcar, geleias e café não tiveram nenhum consumo. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição possui maior concentração de frutas e pequena quantidade de carboidratos.

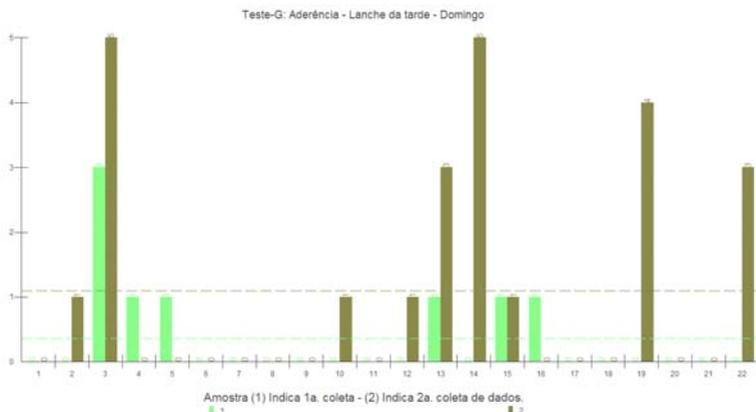


Figura 16. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao lanche da manhã de domingo, nas duas semanas avaliadas.

Almoço

A Figura 17 registra, no eixo X, os 35 itens (Tabela 2) listados para o almoço e, no eixo Y, as frequências absolutas do consumo dos mesmos. A análise desse gráfico permitiu-nos ratificar um aumento qualitativo e quantitativo nos itens consumidos e nos valores referentes a cada item. Este fato reforça a ideia de que as pessoas que não realizam refeição intermediária entre o café da manhã e o almoço, como é o caso da maioria dos pesquisados, em geral excedem na quantidade de produtos alimentícios nesta refeição. Os alimentos mais consumidos para a primeira semana foram: arroz branco, massas e bebidas de álcool. Já para a segunda semana temos: massas e carne de boi. Contudo, também notamos que o consumo de ovos frito e cozido, peixe fresco, arroz integral, maionese, mostarda, ketchup, enlatados (milho, ervilhas, etc.), hortaliça cozida e bolos ocorreram apenas na primeira semana, enquanto que o de frutas apareceu somente na segunda semana. Entretanto, não obtivemos nenhum consumo de peixe enlatado (sardinha/atum), carnes conservadas no sal (carne seca, bacalhau, itens da feijoada, etc.), vísceras (fígado, coração, etc.), molhos para saladas, bacon e toucinho, folha refogada/cozida, açúcar e adoçante. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição está balanceada, pois contém carboidratos e proteínas, com baixa quantidade de lipídeos.

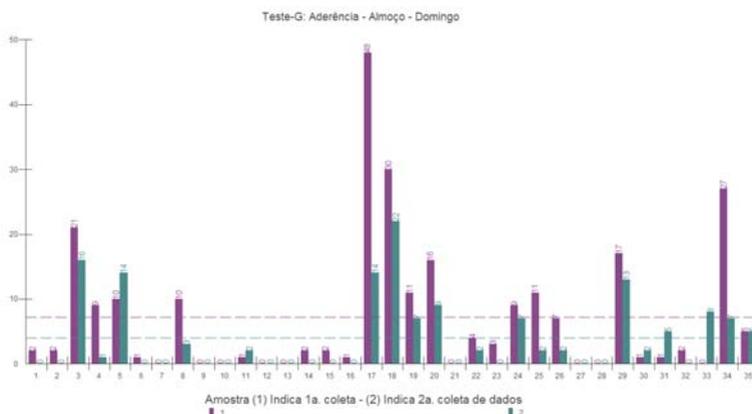


Figura 17. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao almoço de domingo, nas duas semanas avaliadas.

Lanche da Tarde

A Figura 18 registra, no eixo X, os 27 itens (Tabela 3) listados para o lanche da tarde (refeição realizada entre o almoço e o jantar) e, no eixo Y, os valores de frequência absoluta do consumo dos mesmos. A análise desses resultados permitiu-nos visualizar que este lanche é mais frequente nos hábitos alimentares dos participantes da pesquisa, tendo em vista que a maioria dos pesquisados compõe-se de alunos universitários de curso noturno, que normalmente não realizam o jantar, e, em geral, reforçam sua alimentação com o lanche da noite. Para o lanche da tarde, os itens mais consumidos, durante a primeira semana, foram: doces, balas, chocolates e *snacks* (salgadinhos, batata frita, sanduíches, etc.). Na segunda semana: frutas e sorvetes. Todavia, é possível notar que a ingestão de sucos (natural/artificial) ocorre apenas na primeira semana, enquanto que a de requeijão, café e refrigerantes foram obtidos na segunda semana somente. Além disso, não houve consumo de leite desnatado e semidesnatado, iogurte, queijos branco e amarelo, embutidos (presunto, peito de peru, etc.), margarina, pão integral, cereais, adoçante e açúcar. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição tem maior concentração de lipídeos.

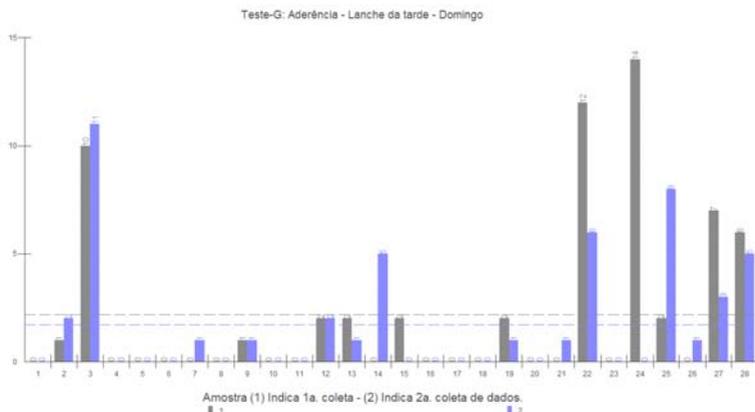


Figura 18. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao lanche da tarde de domingo, nas duas semanas avaliadas.

Jantar

A Figura 19 registra, no eixo X, os 35 itens (Tabela 2) listados para o jantar e, no eixo Y, as frequências absolutas do consumo dos mesmos. Com base nos valores obtidos, existe um pequeno consumo qualitativo e quantitativo de itens, ou seja, esta refeição não é realizada pela maioria das pessoas. Isto pode ocorrer devido à falta de tempo, como no caso dos estudantes cujo curso é noturno, ou pelo hábito de substituir a mesma por lanches rápidos, tornando o hábito alimentar não saudável. Porém, também devemos considerar que muitas pessoas que seguem uma dieta regularmente utilizam o jantar da sexta-feira para o consumo de outros tipos de alimentos, o que justifica a redução da quantidade dos itens mais regulares que estavam presentes no almoço. Os alimentos mais consumidos para a primeira semana foram: arroz branco, massas e outros (salgados, etc.). Já para a segunda semana temos: massas e bebidas de álcool. Azeite, hortaliça crua, legumes, doces, balas e chocolates só foram consumidos na primeira semana, enquanto que peixe fresco, maionese, mostarda, ketchup, enlatados (ervilhas, milho, etc.), tubérculos (batata, mandioca, etc.), sorvetes, bolos e frutas apenas na segunda. Não houve nenhum consumo de ovos frito e cozido, peixe enlatado (sardinha/atum), carne conservada no sal (carne seca, bacalhau, itens da feijoada, etc.), vísceras (fígado, coração, etc.), molho para salada, bacon e toucinho, arroz integral, folha refogada/cozida, hortaliça cozida, açúcar e adoçante. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição tem maior concentração de carboidratos e lipídeos.

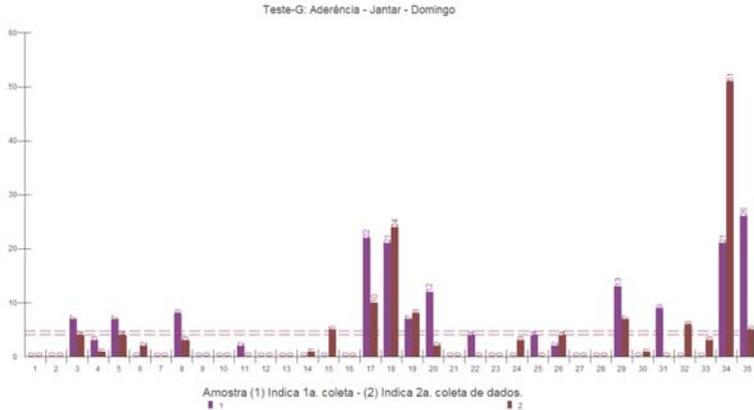


Figura 19. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao jantar de domingo, nas duas semanas avaliadas.

Lanche da Noite

A Figura 20 registra, no eixo X, os 27 itens (Tabela 3) listados para o lanche da noite e, no eixo Y, a frequência relativa do consumo dos mesmos. Para o lanche da noite, os itens mais consumidos durante a primeira semana foram as bolachas (salgada/doce). Na segunda semana: bolachas (salgada/doce), doces, balas e chocolates. Mas, é possível notar que a ingestão de queijos branco e amarelo, embutidos (presunto, peito de peru, etc.), bolos e café ocorreram apenas na primeira semana, enquanto que na segunda semana tivemos a de leite semidesnatado ou desnatado e margarina. Além disso, não houve consumo de frutas, requeijão, manteiga, pão integral, adoçante, açúcar, cereais, sucos (natural/artificial), geleias, *snacks*, tortas e refrigerantes. Segundo a Pirâmide Alimentar (Figura 2), esta refeição tem maior concentração de lipídeos.

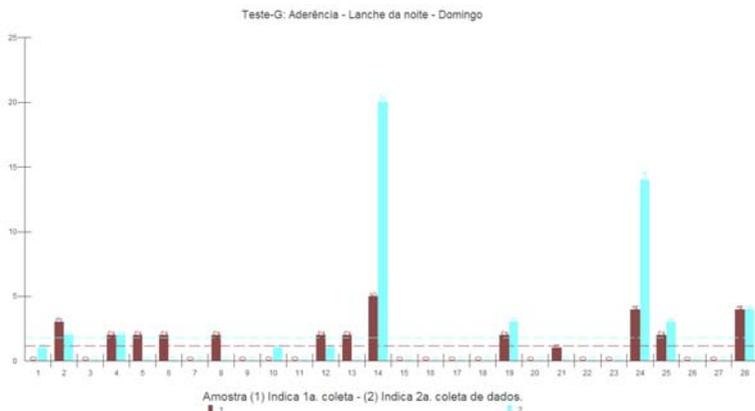


Figura 20. Valores de frequência absoluta de cada item referente ao lanche da noite de domingo, nas duas semanas avaliadas.

De modo geral, avalia-se que, nas principais refeições diárias (café da manhã, almoço e jantar), os pesquisados mostraram altos valores de frequência absoluta para produtos alimentícios ricos em carboidratos e/ou lipídeos. Os jovens, em geral, apresentam dietas deficientes em vários nutrientes, por exemplo, baixo consumo de fibras, ferro, cálcio, frutas, hortaliças cruas e cozidas, leite e seus derivados, vitaminas e minerais, e alto consumo de proteínas, carboidratos, açúcares e gorduras (GAMBARDELLA; FRUTUOSO; FRANCH, 1999). Neste estudo, entretanto, as refeições principais mostraram-se deficientes até mesmo em proteínas.

Assim, a ingestão alimentar de produtos lácteos, frutas, hortícolas e leguminosas não atingiram as recomendações, verificando-se uma inadequada prática alimentar. Segundo Coutinho et al. (2007), recomenda-se o consumo de cinco porções de frutas, legumes e verduras ao dia. Tais alimentos são reguladores do metabolismo, favorecendo funções orgânicas indispensáveis ao crescimento normal e manutenção da saúde. Eles são as principais fontes de sais minerais, vitaminas, fibras e água. Sobre esse aspecto, ressalta-se a importância da ingestão de minerais, como cálcio, fósforo, potássio, cloro, magnésio, zinco e ferro e das vitaminas (A, C e E), presentes na estrutura dos alimentos vegetais (COUTINHO et al., 2007).

Os pesquisados pertencentes ao sexo feminino realizaram maior número de refeições diárias do que aqueles do sexo masculino, sendo que os homens, em geral, por motivos diversos, parecem desprezar a necessidade das refeições intermediárias, ou lanches. Vários motivos têm sido associados à esta prática: ausência de tempo, em função de trabalho; menor preocupação com a estética, que recomenda a realização de alimentação a cada três horas. Mas, existe, também, a justificativa dada pelos jovens, independente do gênero, de não realizarem um número maior de refeições - evitar o sobrepeso, pois os mesmos associam a quantidade de alimentos ingeridos ao aumento do peso corporal.

A substituição de refeições por lanches também tem atuado como fator que leva à redução e/ou a omissão do consumo de legumes, verduras e frutas, uma vez que é nas refeições principais que estes são normalmente ingeridos (GARCIA, 2003; TARDIDO; FALCÃO, 2006).

Faz-se necessário ressaltar os altos valores referentes à ingestão de bebidas alcoólicas, especialmente cervejas, pelos universitários e/ou aparentados, gradualmente crescente nas refeições realizadas de sexta a domingo.

Considerações finais

Os universitários participantes da pesquisa apresentaram IMC classificado, pelo Ministério da Saúde (MS), como adequado para a faixa etária.

Os pesquisados, pertencentes à classe adulta, segundo o MS, apresentaram IMC classificado como sobrepeso.

Os participantes desta pesquisa apresentaram reduzido consumo de alimentos pertencentes a importantes grupos alimentares, como legumes, verduras, frutas e proteínas, especialmente as de origem animal.

A variabilidade de ingestão alimentar, nos grupos de alimentos pesquisados, não foi observada na alimentação dos participantes.

A elevada frequência de consumo de um restrito número de alimentos aponta para uma inadequação alimentar qualitativa e quantitativa.

A análise conjunta dos resultados evidencia a necessidade de iniciativas de promoção à saúde, através de práticas alimentares saudáveis.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA – ABESO. **Quase 60% dos brasileiros estão acima do peso, revela IBGE**. 2015. Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/noticia/quase-60-dos-brasileiros-estao-acima-do-peso-revela-pesquisa-do-ibge>>. Acesso em: 02 jan 2017.
- BLEIL, S.I. O padrão alimentar ocidental: considerações sobre a mudança de hábitos no Brasil. **Cadernos de Debate**, v. 6, p.1-25, 1998.
- BORGES, C. M.; LIMA FILHO, D. O. **Hábitos alimentares dos estudantes universitários**: um estudo qualitativo. 2012. Disponível em: <<http://dariolima.com.br/pdf/artigos/48.pdf>>. Acesso em: 20 out 2016.
- COUTINHO, N. M. P. et al. Avaliação nutricional e consumo de alimentos entre adolescentes de risco. **Rev. RENE**, Fortaleza, v.8, n. 3, p. 9-16, set./dez, 2007.
- GAMBARDELLA, A. M. D.; FRUTUOSO, M. F. P.; FRANCH, C. Prática alimentar de adolescentes. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 12, n. 1, abr. 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S14155273199900010005&lng=en&nrn=iso>. Acesso em: 29 dez 2016.
- GARCIA, R.W.D. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana. **Revista de Nutrição**, Campinas, SP, v. 16, n. 4, p. 483-492, 2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa nacional de saúde**:

percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<ftp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/pns2013.pdf>>. Acesso em: 02 jan 2017.

KERDINA. **Pirâmide alimentar**. 2017. Disponível em: <<http://piramide-alimentar.info/>>. Acesso em: 02 jan. 2017.

KRAUSE, M.V.; MAHAN, L.K. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 7. ed. São Paulo: Roca, 1995.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Biblioteca virtual em saúde**. Disponível em: <<http://bvsm.sau.gov.br>>. Acesso em: 29 dez. 2016.

MONTEIRO, M.R.P.; ANDRADE, M.L.O.; ZANIRATI, V.F.; SILVA, R.R. Hábito e consumo alimentar de estudantes do sexo feminino dos cursos de nutrição e de enfermagem de uma Universidade Pública Brasileira. **Rev. APS**, v. 12, n. 3, p. 271-277, jul./set. 2009. Disponível em: <<https://aps.ufjf.emnuvens.com.br/aps/article/viewFile/173/225>>. Acesso em: 11 out. 2016.

SILVA, J.C.; AMBONI, N.; YOUNES, S. Avaliação da frequência alimentar de adolescentes quanto aos grupos de alimentos que compõem a pirâmide alimentar. **Revista Pleiade**, v. 8, n. 15, p. 41-49, jul./dez. 2014. Disponível em: <<http://intranet.uniamerica.br/site/revista/index.php/pleiade/article/view/262/225>>. Acesso em: 11 out 2016.

TARDIDO, A.P.; FALCÃO, M.C. O impacto da modernização na transição nutricional e obesidade. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p.117-124, 2006.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. **The food guide pyramid**. 1992. Disponível em: <https://www.cnpp.usda.gov/sites/default/files/archived_projects/FGPPamphlet.pdf>. Acesso em: 27 dez 2016.

VIEIRA, C.M.; SABADIN, E.; OLIVEIRA, M.R.M. Avaliação das práticas alimentares e do estado nutricional de universitárias do primeiro ano de nutrição. **Rev. Simbio-logias**, v. 1, n. 1, p. 87-98, maio 2008. Disponível em: http://186.217.46.3/Home/Departamentos/Educacao/Simbio-Logias/ARTIGO_06_NUTR_avaliacao_das_praticas_alimentares.pdf. Acesso em: 20 out 2016.

Bibliografia

ARAUJO, M.F.M. et al. Avaliação da qualidade do sono de estudantes universitários de Fortaleza – CE. **Texto Contexto Enferm**. Florianópolis, v. 22, n. 2, p. 352-360, 2013.

CANSIAN, A.C.C. et al. Avaliação da ingestão de frutas e hortaliças entre estudantes universitários. **Nutrire**. São Paulo, v. 37, n. 1, p. 54-63, 2012.

JAIME, P.C.; FIGUEIREDO, I.C.; MOURA, E.C.; MALTA, D.C. Factors associated with fruit and vegetable consumption in Brazil, 2006. **Rev Saúde Pública**, n. 43, p. 57-64. 2009.

OLIVEIRA, S.P; THÉBAUD-MONY, A. Estudo do consumo alimentar: em busca de uma abordagem multidisciplinar. **Rev Saúde Pública**, n. 31, p. 200-208. 1997.

VINHOLES, D.B. **Consumo alimentar em trabalhadores brasileiros: associação com fatores de riscos socioeconômicos, cardiovasculares e características da empresa**. 157 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Porto Alegre, 2011.

WILLETT, W.C. **Nutritional epidemiology**. Oxford University Press, 1998.

AGROTÓXICOS: A AMEAÇA DE EXTINÇÃO DAS ABELHAS NO BRASIL

Isadora Santos Lopes¹
Leonardo Dota Zonaro²
Marília Calvalcante³
Thayná Cruz dos Santos⁴
Pâmela de Melo Silva⁵
Alexandre de Oliveira Legendre⁶
Jandira Liria Biscalquini Talmon⁷

1 Introdução

Nos anos de 1940, houve um aumento significativo na qualidade e quantidade de agrotóxicos produzidos pelas indústrias que anteriormente produziram armas químicas durante a Segunda Guerra Mundial, acompanhado de um incentivo ao consumo daqueles produtos visando ao aumento da produção de alimentos para o suprimento da demanda do período pós-guerra (LONDRES, 2011).

Em 1966, durante uma conferência realizada em Washington (EUA), surgiu o termo “Revolução Verde” que foi caracterizado pelo uso de sementes modificadas para apresentarem alto rendimento, além da utilização de pesticidas e fertilizantes e a introdução do uso de máquinas na agricultura. Este conjunto de inovações tinha como objetivo a busca pelo aumento da produção. Desde então, uma série de outras medidas foram adotadas no âmbito agrícola em todo o mundo, o mesmo tendo acontecido no Brasil e planos nacionais para o desenvolvimento da agroindústria foram colocados em vigor. Legislações e regulamentações foram apresentadas, visando à garantia da produção em larga escala, assim como este foi o objetivo da criação do Sistema Nacional de Crédito Rural, o qual vinculava a aprovação do crédito ao comprometimento de compra e uso de insumos químicos pelos agricultores. Neste

1 Bolsistas PIBID do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

2 Bolsistas PIBID do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

3 Bolsistas PIBID do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

4 Bolsistas PIBID do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

5 Bolsistas PIBID do curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

6 Docente do Departamento de Química da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

E-mail: aolegendre@fc.unesp.br.

7 Docente do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

E-mail: talamoni@fc.unesp.br.

contexto, a agroindústria veio se desenvolvendo em grandes proporções no Brasil e a produção de alimentos tornou-se dependente do uso de produtos sintéticos, industrializados, favorecendo o consumo dos mesmos e, conseqüentemente, o crescimento das indústrias que os produziam (LONDRES, 2011).

Neste cenário, a intensificação do uso de defensivos agrícolas no processo de produção de alimentos foi eficaz em escala numérica, ou seja, resultou realmente em aumento da produção. Contudo, o solo, os sistemas aquáticos, os trabalhadores rurais – que vivem em contato com os agrotóxicos – e os consumidores de alimentos contaminados com resíduos destes produtos têm sofrido as conseqüências de uma má utilização dos mesmos; diversas vezes, são utilizados em excesso ou de forma inadequada, enquanto a fome ainda se mantém como uma questão social importante, que assola um grande contingente em todo o planeta (HOMEM, 2013; WITTER *et al*, 2014).

Outras questões não menos importantes a serem consideradas são os problemas biológicos causados pelo uso descabido de insumos químicos na agricultura. Uma delas é a redução da biodiversidade – o que não contempla um dos pilares estabelecidos se alcançar o denominado desenvolvimento sustentável – além dos riscos à saúde dos seres vivos terrestres, aquáticos e, inclusive, do próprio homem.

É preciso, ainda, levar em conta os prejuízos causados pelo desmatamento de extensas áreas florestais, visando ao cultivo de espécies comercialmente importantes ou à criação de áreas de pastagem, além da contaminação do solo, dos lençóis freáticos e dos rios, o que, conseqüentemente causa o desequilíbrio ecológico e riscos à saúde.

Muitas vezes, o uso de insumos químicos e o contato direto dos trabalhadores rurais com grandes quantidades daqueles produtos provocam a ocorrência de doenças temporárias ou que podem se tornar hereditárias.

É neste contexto, portanto, que queremos discutir a relação entre a redução das abelhas e o uso – devidamente autorizado pela legislação – de diferentes tipos de agrotóxicos no Brasil.

2 As abelhas e seu papel na polinização

Morfologia e reprodução das abelhas

As abelhas pertencem à ordem Hymenoptera, classe Insecta ou Hexapoda, subordem Apocrita e superfamília Apoidea. Estima-se a existência de cerca de 20.000 espécies conhecidas no mundo, das quais mil estão classificadas como sociais (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011).

Assim como outros Hymenoptera, as abelhas possuem dois pares de asas membranosas, sendo as asas posteriores menores que as anteriores que possuem uma fileira de pequenos ganchos na margem das asas permitindo a fixação dos dois pares de asas, assim permitindo que a abelha sincronizar o bater de suas asas. Estas, inclusive, devem ser fortes, resistentes e flexíveis o suficiente para que sejam capazes de possibilitar que a abelha levante voo, apesar do peso do seu corpo.

As peças bucais são compostas de lábio e maxila, que constituem uma estrutura semelhante a uma língua, a qual permite que a abelha seja capaz de sugar líquidos nutritivos. O ovipositor é modificado em ferrão para ataque e defesa, portanto, apenas as fêmeas o possuem. São animais que possuem o corpo bastante piloso e tarsos anteriores adaptados para prender os grãos de pólen das flores (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011).

A reprodução é um dos fatores mais importantes para a sobrevivência de qualquer espécie e para ser bem sucedido um organismo deve completar o seu ciclo de vida e se reproduzir uma ou mais vezes. Isso representa um desafio para as plantas que, diferente dos animais e da maioria dos seres unicelulares, não têm a capacidade de locomoção. Assim, aquelas espécies de plantas que apresentaram melhores “estratégias” reprodutivas foram naturalmente selecionadas durante o processo da evolução.

Nas Angiospermas (plantas com flores e frutos), por exemplo, ocorreu um processo de coevolução com mamíferos e insetos em uma relação mutualística. Os animais obtêm seu alimento – o néctar das flores – da planta e, em contrapartida, pela recompensa energética, realizam a polinização das mesmas.

As abelhas e a polinização

Os vegetais desse conjunto, que podem ter sua reprodução promovida pela polinização, apresentam dois órgãos reprodutivos distintos: o androceu (órgão que dará origem a estruturas produtoras de gametas masculinos) e o gineceu (órgão que dará origem a estruturas produtoras de gametas femininos). Ambos produzirão esporos, que darão origem a estruturas produtoras de gametas (oosfera e anterozóide), as quais, ao se unirem, darão origem ao zigoto. O androceu produz os micrósporos, que darão origem ao microgametófito, o qual liberará os gametas. Já o gineceu formará o megásporo, que produzirá o megagametófito, contendo a oosfera. O encontro de um gameta masculino com uma oosfera (feminina) originará a futura semente (FERRI; MENEZES; MONTEIRO-SCANAVACCA, 1981). Observa-se, assim, que as abelhas possuem um papel ecológico essencial no processo de reprodução, pois mesmo que as flores sejam polinizadas por outros insetos, nem sempre estes estarão bem adaptados à todas as flores e, neste caso, em vez de haver polinização a flor será danificada. Um exemplo de polinizadores “mal-adaptados” são os besouros que, por serem grandes e pesados, danificam a maioria das flores. Assim, precisam visitar flores grandes ou reunidas em grandes inflorescências que possam permitir o seu pouso. No caso das abelhas, estas se destacam por serem polinizadores por excelência, devido ao seu tamanho relativamente pequeno e por serem adaptadas a diversos tipos de flores. Além desse incrível valor ecológico, as abelhas têm um profundo impacto na economia humana. Considerando o lucro anual da lavoura polinizada por insetos, nos Estados Unidos, temos algo em torno de 14,6 bilhões de dólares (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011).

3 Agrotóxicos

De acordo com Ribas e Matsumura (2009), os agrotóxicos também são conhecidos como defensivos químicos, pesticidas, praguicidas e venenos. São utilizados para controlar as condições consideradas desfavoráveis na agropecuária, tais como: presença de animais invasores, de vegetais que não são requeridos em um processo agropecuário em particular e em elementos naturais do meio que possam causar doenças nas plantas de interesse. Assim, os agrotóxicos teriam o objetivo de “cuidar” da monocultura para que nada venha a comprometer o processo de produção.

Os agrotóxicos podem ser utilizados em diferentes áreas, desde que isto seja de interesse para o homem. Assim, poderão ser aplicados em florestas nativas ou não, nos mares, rios, oceanos e em outros ambientes aquáticos, seja no meio urbano ou rural. São produtos usados principalmente para fins agrícolas e na pecuária, em áreas de pastagem nas quais é preciso haver uma preparação do solo para receber os animais que poderão vir a viver naquela região.

Tipos de agrotóxicos

A atual legislação brasileira, referente aos agrotóxicos, está sob a responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, juntamente com os Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente. Estes são os órgãos competentes aos quais cabe a execução de diversos estudos, tais como análises físico-químicas, estudos toxicológicos e ecotoxicológicos, visando a uma avaliação geral que permita classificar a potencialidade de cada agrotóxico, levando em consideração os riscos à saúde humana e ao meio ambiente (PERES; MOREIRA, 2003).

Com base nestes estudos, foi apresentada uma classificação dos agrotóxicos a partir da periculosidade ambiental dos mesmos, na qual os mais diversos tipos foram classificados em: produtos altamente perigosos ao meio ambiente (Classe I); produtos muito perigosos ao meio ambiente (Classe II); produtos perigosos ao meio ambiente (Classe III) e produtos pouco perigosos ao meio ambiente (Classe IV), segundo relatam Ribas e Matsumura (2009). De acordo com a classificação proposta por estas autoras, existem diferentes tipos de agrotóxicos, cada qual servindo a determinado objetivo. Ainda segundo Ribas e Matsumura os agrotóxicos pertencem a diferentes grupos químicos. Podemos observar tais informações, de forma geral, resumidas no Quadro 1, apresentado a seguir, construído com base em informações presentes em várias fontes especificadas a seguir e nas referências bibliográficas. As informações referentes ao grupo químico foram compiladas a partir do trabalho publicado por Ribas e Matsumura (2009). Algumas das classificações dos grupos químicos também foram obtidas em consulta realizada em apresentação de slide em Doenças causadas pelo agrotóxicos de Ivi Tavares (apud SOUSA, 2014), e apresentação de poluentes orgânicos persistentes de Greenpeace (apud BRUNO, 2015) e empresa que revende e descreve determinado tipo de agrotóxico (FERSOL Indústria e Comércio, 2016).

Quadro 1. Classificação, objetivos e grupos químicos de diferentes tipos de agrotóxicos.

Classificação	Objetivo	Grupo Químico a que pertence
Inseticidas	Controle de diferentes tipos de insetos	Organofosforados, carbamatos, organoclorados e piretróides sintéticos.
Fungicidas	Controle de diferentes tipos de fungos	Ditiocarbamatos, fentalamidas, dinitrofenóis e pentaclorofenol, neonicotinóides.
Herbicidas	Controle de diferentes tipos de plantas não requeridas	Fenoxiacéticos, dipiridilos, compostos fenólicos e derivados do ácido ariloxialcanóico.
Desfolhantes	Controle de diferentes tipos de folhas não desejadas	Dioxinas, hidrobenzenos clorados, dibenzofuranos policlorados
Fumigantes	Controle de diferentes tipos de bactérias no solo	Inorgânico, precursor de fosfina, cloropericina, brometo de metila, dicloropropano, etc.
Rodenticidas ou Raticidas	Controle de diferentes tipos de roedores ou ratos	Derivados de cumarina e da indadiona, derivados de ácido fluorocético e brometo de metila
Nematicidas	Controle de diferentes tipos de nematóides	Informação não encontrada
Acaricidas	Controle de diferentes tipos de ácaros	Pirazol

(Fonte: os autores. Com base em RIBAS; MATSUMURA, 2009; FERSOL Indústria e comércio, 2016).

A Utilização de agrotóxicos no Brasil

Já na década de 1950 foram realizadas grandes mudanças no cenário de produção agrícola no Brasil. Essas mudanças trouxeram não só vantagens para o processo, mais diversas desvantagens.

Dentre as vantagens podemos destacar a forma desenfreada de disponibilização destes agentes químicos aos produtores rurais, o que possibilitou o aumento de suas produtividades, pois, por meio do controle de sua agricultura, resultaram em menores perdas e aumento da proteção contra certos animais indesejados. Disso resultou um aumento dos lucros, além de tornar os produtos aparentemente mais atrativos, o que levou ao posterior aumento do consumo (RIBAS; MATSUMURA, 2009).

Nas décadas de 1960-1970 os agrotóxicos começaram a ser utilizados de forma extensiva. Nesta época, também ocorreu um incremento na automação das lavouras, pois os grandes produtores estavam almejando a geração de mais lucro. Assim, a utilização dos agrotóxicos foi incentivada pela criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), responsável por oferecer empréstimos

aos produtores, visando à que estes gastassem um determinado percentual dos recursos monetários concedidos com a aquisição de agrotóxicos (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003). Ainda segundo este autor, pode-se destacar, como desvantagem, a falta de informação a cerca das novas tecnologias que vinham sendo implementadas, não havendo qualquer preocupação com a qualificação dos produtores rurais, assim expondo a comunidade rural a uma série de riscos - muito deles ainda desconhecidos na época - gerados pelo uso abusivo das substâncias químicas. Além disso, também houve problemas de amplitude social, visto que os pequenos trabalhadores não tinham acesso a essas tecnologias e, portanto, foram competitivamente excluídos do mercado, gerando a marginalização dos trabalhadores rurais de origem mais humilde.

Hoje em dia, o Brasil está entre os maiores consumidores de agrotóxicos do mundo. Segundo a reportagem do jornal digital El País, intitulada: "Agrotóxicos: o veneno que o Brasil ainda incentiva a consumir", publicada por Marina Rossi (2016), o Brasil liderava o consumo de alimentos produzidos com o uso de agrotóxicos desde 2008. Ainda, de acordo com esta reportagem, perduram as vantagens fiscais para a compra de agrotóxicos pelos produtores, incentivadas pelo próprio governo brasileiro, como se pode observar no trecho apresentado a seguir:

(...) O Governo brasileiro concede redução de 60% do ICMS (imposto relativo à circulação de mercadorias), isenção total do PIS/COFINS (contribuições para a Seguridade Social) e do IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) à produção e comércio dos pesticidas, segundo listou João Eloi Olenike, presidente do Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação (IBPT). O que resta de imposto sobre os agrotóxicos representam, segundo Olenike, 22% do valor do produto. Para se ter uma ideia, no caso dos medicamentos, que não são isentos de impostos, 34% do valor final são tributos (ROSSI, 2016).

Os Neonicotinóides

Segundo cita Duro (2013), em sua dissertação de mestrado, os neonicotinóides vêm de compostos concentrados da nicotina, e sua produção começou em 1980, pela Shell. No entanto, a partir de 1990 a Bayer® é que veio se mostrando como a grande produtora deste agrotóxico. Os estudos feitos pela Shell mostraram que este composto químico tinha grande funcionalidade como inseticida, tendo sido estudado por meio de derivado heterocíclico do nitrometileno que, mais tarde, resultou na síntese da Nitiiazina. Os Neonicotinóides são, portanto, uma espécie de agrotóxico derivado da molécula de nicotina - um alcalóide naturalmente presente nas folhas do tabaco, *Nicotiana Tabacum* - cuja estrutura está apresentada na Figura 1.

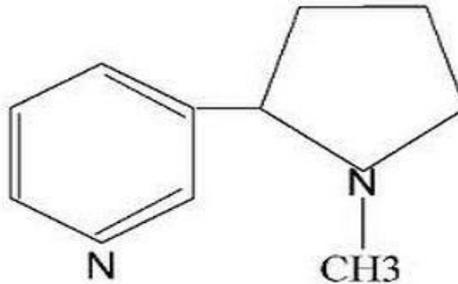
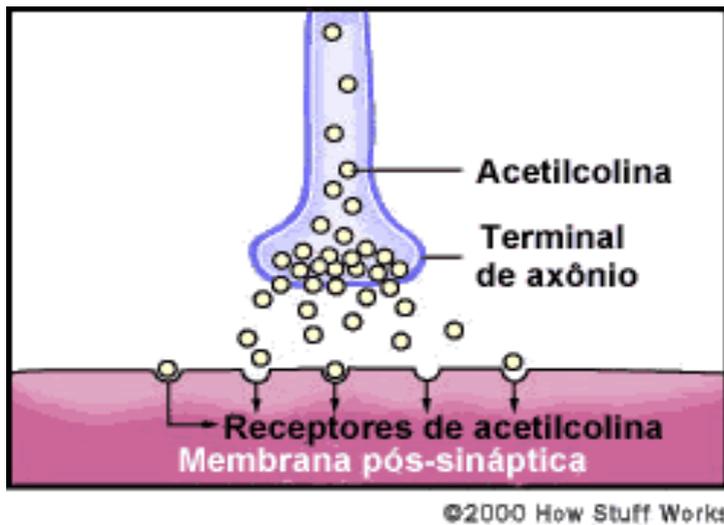


Figura 1. Estrutura molecular da nicotina

A nicotina atua minimizando os receptores de acetilcolinesterase na união sináptica dos neurônios, ou seja, minimiza a potencialidade de um neurotransmissor. A Figura 2, apresentada a seguir, mostra como isso ocorre.



Fonte: How Stuff Works, 2000.

Figura 2. Acetilcolinesterase na união sináptica dos neurônios.

Os neurotransmissores atuam ligando-se à enzima acetilcolinesterase para que os estímulos sejam conduzidos ao longo dos neurônios, permitindo a ocorrência de respostas aos mesmos. No entanto, substâncias como a nicotina, ao se ligarem a essa enzima, reduzem o desempenho da mesma, podendo assim provocar problemas nos sistemas: cardiovascular – pois haverá uma diminuição

na frequência cardíaca – gastrointestinal e, principalmente, no pulmonar, pois poderá haver a destruição dos brônquios e aumento da secreção de agente surfactante, o que resulta em problemas respiratórios. Podemos observar as diferenças relacionadas às propriedades físicas da nicotina e dos neonicotinóides na Tabela 1, apresentada a seguir.

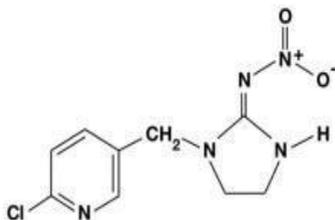
Tabela 1. Comparação das propriedades físicas dos neonicotinóides e da nicotina.

Composto	Massa Molar (g/mol ⁻¹)	Solubilidade em Água (g/L)	Log P _{ow} a 21°C
Neonicotinóides			
Acetamipride	222.7	4.25	0.80
Clotianidina	249.7	0.30 - 0.34	0.7
Dinotefurano	202.2	54.3	-0.64
Imidaclopride	255.7	0.61	0.57
Nitempiram	270.7	> 590	-0.66
Nitiazina	160.1	200	-0.60
Tiaclopride	252.7	0.185	1.26
Tiametoxam	291.7	4.1	-0.13
Nicotinóide			
Nicotina	162.2	∞	0.93 (base livre)

Fonte: DURO, 2013

O primeiro neonicotinóide passou a ser conhecido no Japão e na Europa, em 1990, como imidaclopride. A venda desse produto se iniciou em 1992, nos Estados Unidos da América. Atualmente é utilizado como inseticida em todo o mundo, dado à sua grande eficácia, em diversos tipos de plantações, tais como as de arroz, de algodão, de batatas, de vegetais e de diferentes tipos de frutas, além das plantações de cana-de-açúcar, entre outras. Nestas plantações o produto age defendendo-as de diferentes tipos de insetos como moscas brancas e térmitas, atuando como uma neurotoxina que interfere na transmissão de impulsos nervosos nestes insetos e ligando-se a diferentes tipos de receptores colinérgicos e nicotínicos.

A imidaclopride, composta de 1-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-N-nitroimidazolidin-2-ylideneamine (IMIDACLOPRID) - 480,0 g/L (48,00%*m/v*) e outros Ingredientes - 728,4 g/L (72,84%*m/v*), segundo consta no registro do Ministério de Agricultura e Pecuária e Abastecimento, sob nº 11012 – NCM: 3808.91.99, tem sua estrutura química apresentada a seguir:



Fonte: Insetimax Indústria

Figura 3. Estrutura molecular da imidaclopride Química, 2012.

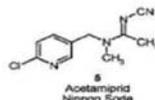
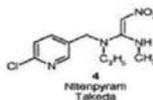
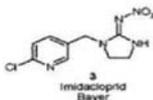
Além da imidaclopride, existem outros compostos pertencentes a essa grande classe de agrotóxico de uso mundial, podendo ser destacados o Acetamipride, Ametoxam, Nitempiram, Clotianidina, Dinotefurano e o Tiaclopride. O Acetamipride, o Tiametoxam e o Tiaclopride são agrotóxicos considerados “novos” e foram introduzidos no mercado apenas em 2002. Vejamos, a seguir, na Figura 4, a estrutura base dos neonicotinóides e como estes levam à geração dos outros neonicotinóides citados.

Estruturas base de Neonicotinóides



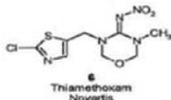
Neonicotinóides de 1ª geração

Sub-classe: Compostos cloronicotinil

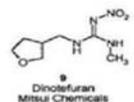
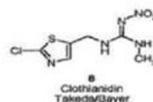
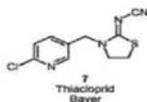


Neonicotinóides de 2ª geração

Sub-classe: Compostos Trianicotinil



Produtos Neonicotinóides Desenvolvidos



Fonte: DURO, 2013

Figura 4. Estrutura base dos neonicotinóides e geração de subclasses de geração 1, geração 2 e produtos desenvolvidos(tiaclopride, clotianidina e dinotefurano).

A diferença dos compostos de primeira geração para os de segunda geração se deu de forma essencial à substituição de um anel tiazolidina - também chamado de oxadiazinano - e pela substituição de cloropiridinilmetil pelo clorotiazolilmetim ou também pelo tetra-hidrofuranometil. Segundo Duro (2013), as alterações no nitrometileno, nitroguanidil ou cianoamidina provocam fotoestabilidade e são distintos pelo fato dos compostos de 1ª geração, apresentados anteriormente, possuírem certo grupo de cloropiridinil, o qual posteriormente foi substituído pelo clorotiazolidil (grupos que constam na segunda geração destes compostos).

A empresa Novartis® lançou industrialmente, em 1988, o composto Tiametoxam, considerado como um neonicotinóide de estrutura diferenciada e primeiro neonicotinóide de segunda geração lançado, que possui o grupo tianicotinil característico desta classe de compostos. Pela Bayer®, destaca-se a produção do Tiaclopride, Cltianidina e o Dinotefurano.

4 Agrotóxicos: legislação e relação com as abelhas

O uso de agrotóxicos é muito frequente no Brasil. Segundo resultados de um senso realizado em 2015 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e contida no Relatório do Desenvolvimento Sustentável (IBGE, 2015), o Brasil era o maior consumidor mundial de agrotóxicos. Vale ressaltar que tal consumo contradiz algumas das recomendações da Organização das Nações Unidas, já que o impacto gerado por essa substância no meio ambiente é muito alto.

A lei contida na Constituição Federal (lei Nº 7802, de 11 de julho de 1989) foi considerada como o marco inicial do controle de uso de defensivos agrícolas. Os produtos eram chamados de “defensivos” até a Constituição de 1988, excluindo-se todas as outras substâncias utilizadas em campanhas sanitárias no meio urbano. O uso do termo defensivo era contraditório e trouxe à tona a discussão de seu uso, já que atenuavam o contexto e o impacto que tais substâncias trazem ao meio ambiente. Antes disso, outra regulamentação já existia no Brasil, embora mais branda; a Portaria 3.214, de 8 de junho de 1978, na qual constavam as Normas Regulamentadoras no que dizia respeito à Segurança e Medicina do Trabalho, focada no uso de produtos químicos no trabalho rural (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003). Posteriormente, a “Lei dos Agrotóxicos” foi regulamentada pelo Decreto 4.074, de 4 de janeiro de 2002, revogando o Decreto 98.816, de 11 de janeiro de 1990, quando os agrotóxicos passaram a ter a seguinte definição:

“Entende-se por agrotóxicos as substâncias ou mistura de substâncias de natureza química, quando destinadas a prevenir, destruir ou repelir, direta ou indiretamente, qualquer forma de agente patogênico ou de vida animal ou vegetal que seja nociva às plantas e animais úteis, a seus produtos e subprodutos, e ao homem.” (BRASIL, 1989).

A definição regulamentada pela lei e pelo decreto evidencia a potencialidade desses agentes químicos de destruir a vida animal e vegetal e, dentre esses organismos vivos prejudicados estão as abelhas, que são agentes polinizadores importantíssimos.

É compreensível, portanto, por que a regulamentação e sua definição de agrotóxicos mascara tal capacidade de destruição, quando o termo “defensivos agrícolas” é utilizado. O artigo 255 da «Lei dos Agrotóxicos» da Constituição Federal regulamenta que o meio ambiente é um bem comum de uso para o povo e um direito de todos os cidadãos, tanto para presentes gerações como para as que hão de vir. Sob a “tutela” do poder público, ou seja, o meio ambiente passa a ser da população e, portanto um bem coletivo, sendo assim uma responsabilidade social da população participando, assim, da sua preservação e defesa.

Logo, o uso de agrotóxicos deve ser discutido amplamente e discussão aprofundada na população brasileira, para que uma conscientização sobre a problemática do seu uso na produção de alimentos, já que esses defensivos apresentem um caráter nocivo ao meio ambiente e à saúde.

O Brasil ainda é maior consumidor de defensivos agrícolas, entretanto é preciso reconhecer que a “Lei dos Agrotóxicos”, de alguma maneira, dificulta a comercialização desses produtos químicos. Para chegar ao mercado é necessária uma solicitação e que ela seja aprovada pelo Ministério da Agricultura e, também, pelo Ministério do Meio Ambiente e pelo Ministério da Saúde. Atualmente, uma forte pressão da bancada ruralista fez com que esse processo de aprovação do produto para chegar ao mercado seja agilizado, a fim de que os produtos sejam regulamentados rapidamente e cheguem com mais facilidade ao mercado. Porém, esta é uma medida descabida no cenário ambiental em que vivemos, principalmente com relação à extinção de inúmeras espécies de abelhas que são elementos bióticos essenciais para o meio ambiente (WITTER *et al*, 2014).

Um dos projetos de lei que tem se destacado bastante é o PL 3.200/2015, de Covatti Filho (PP-RS), que visa transformar a atuação dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, da Saúde e do Meio Ambiente, para que o prazo de aprovação para chegar ao mercado seja em torno de 180 dias. Esse prazo facilitaria a chegada do produto ao mercado a fim de ser comercializado e utilizado no plantio.

O novo projeto de lei proposto tem gerado polêmica entre os ambientalistas. Alguns alegam ser extremamente complicado, no contexto cultural do país, reduzir a 180 dias o lançamento de um defensivo no mercado, já que esse produto é utilizado em excesso e negligentemente. Para Benetti (2016), a quantidade utilizada extrapola as necessidades, acarretando sérios problemas de saúde e vítimas fatais. Segundo recomendação proposta pela ONU, seria necessário localizar os agrotóxicos com toxicidade aguda presentes no mercado, bem como os responsáveis pela sua produção, além de incentivar a reduzir a utilização destes produtos, de forma atenuada e gradual.

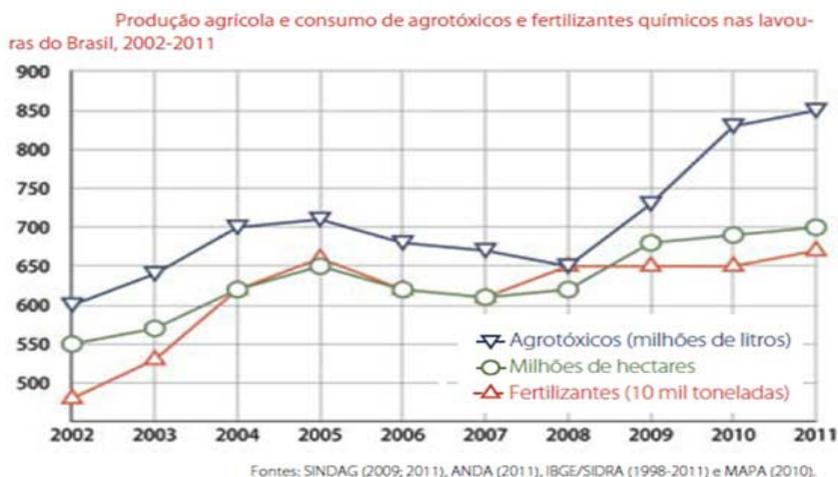
O uso exacerbado de agrotóxicos associado com os agentes patogênicos e a urbanização são responsáveis pela degradação do meio ambiente. Alguns especialistas têm se preocupado com os efeitos desses pesticidas, sobretudo

aqueles que afetam as populações de abelhas. De acordo com Malaspina e Silva-Zacarin (2006), a notável redução da população das espécies de abelhas seria um efeito direto do aumento do uso de pesticidas em agriculturas.

Segundo Kerr (1999), a maior diversidade de abelhas sem ferrão encontra-se no Brasil e representa 90% dos polinizadores nos ecossistemas, exercendo um papel crucial na manutenção da flora e da vegetação nativa. Alguns agrotóxicos, como o imidacloprido, comprometem o comportamento das abelhas e alteram a sua forma de polinizar, também eliminando algumas espécies (SOARES, 2012).

Nesse contexto, acelerar a chegada de tais produtos ao mercado agrícola será diretamente impactante para as populações de abelhas e, conseqüentemente, para a polinização da vegetação, uma vez que no nosso país a agricultura é extremamente dependente dos agrotóxicos.

Na Figura 5, apresentada a seguir, podemos observar a relação entre a produção agrícola e o uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos nas lavouras, no Brasil, entre os anos de 2002 a 2011, segundo dados obtidos pela ABRASCO (2015).



Fonte: ABRASCO, 2015

Figura 5. A produção agrícola e o uso de agrotóxicos no Brasil (2002-2011).

5 Conseqüências da utilização dos agrotóxicos

Segundo Ribas e Matsumura (2009), as propriedades individuais de cada agrotóxico e a forma como este interage com cada espécie influencia o impacto que se observará no ambiente. O modo como são aplicados os agrotóxicos, as características físico-químicas dos mesmos, as características bióticas e as condições climáticas do ambiente podem determinar a maneira aqueles afetarão - geralmente de forma negativa - o meio ambiente e a saúde dos seres vivos, dos humanos e de outros animais.

São vários os impactos que os agrotóxicos podem causar à saúde humana. Estes variam desde efeitos de toxicidade agudos a crônicos, influenciando principalmente os processos neurológicos, reprodutivos e respiratórios, como observaram Ribas e Matsumura (2009) em suas pesquisas realizadas na área. Para os mesmo autores, no meio ambiente os agrotóxicos atuam trazendo modificações e os mais diferentes tipos de transtorno, podendo ser a origem da contaminação de diferentes ecossistemas, principalmente do solo e de sistemas aquáticos. Diante do exposto, os autores concluem ser muito importante conhecer os muitos malefícios que, direta ou indiretamente, são trazidos pelo uso dos mesmos. Assim, é relevante e se faz necessária a conscientização dos produtores rurais que utilizam tais recursos, a fim de que o controle seja efetivo, mas garanta o desenvolvimento sustentável e saudável da agricultura, beneficiando o meio e o ser humano.

Extinção das abelhas e produção de alimentos: uma questão de caráter ambiental

A preocupação com a conservação das abelhas se intensificou ultimamente, uma vez que tem sido notável o declínio na população destes polinizadores e suas consequências econômicas e ecológicas (SOARES, 2012).

O uso abusivo de agrotóxicos e a redução dos habitats naturais desses insetos, em decorrência do desmatamento para o plantio de monoculturas, têm sido apontados como as principais causas da diminuição da biodiversidade das abelhas. Também devem ser considerados os efeitos da introdução de novas espécies, que competem com as espécies nativas por recursos florais, o que não é favorável para estas últimas.

A polinização pelas abelhas é resultado de uma série de eventos de adaptação da mesma com relação à planta e vice versa, tanto que pode ser considerada uma rede de interação. Essa rede apresenta uma parcial adaptação à extinção de espécies, o que não significa que sejam imunes. A extinção de um polinizador significa um perigo evidente (KRUG; SANTOS, 2010).

O desaparecimento de abelhas não é uma novidade. Há registros de que por volta de 1869 houve o desaparecimento de espécies aniquiladas pelo manejo inadequado das agroindústrias. Entretanto, nos últimos cinco anos, temos observado o fenômeno denominado “Colapso do desaparecimento das abelhas” (Colony Collapse Disorder ou CCD), caracterizado pelo rápido desaparecimento de abelhas adultas, por motivo aparentemente ainda desconhecido (ROCHA, 2012). Diferente dos casos anteriores, os casos atuais acontecem o ano todo e não apenas em períodos específicos, e o comportamento das escoteiras ou exploradoras, de deixar para trás a sua ninhada, desequilibra toda a colmeia.

Rapidamente o assunto se tornou midiático, já que houve um enfraquecimento muito grande no agronegócio mundial. A polêmica - e os mistérios - que permeiam o caso do desaparecimento das abelhas foi crescendo no imaginário popular e científico, que passou a buscar soluções e explicações para tais eventos. Desde então, ONGs como a APIMONDIA - Federação Internacional de Associações de Apicultores - reuniu mais de 110 países para discutir sobre as possíveis causas da CCD (GONÇALVES, 2012).

É evidente que a causa não seria apenas uma. As últimas pesquisas nos levam ao envolvimento de fatores, como: uso de pesticidas que possam ter algum efeito sobre o voo ou até mesmo sobre o olfato e memória das abelhas; ação de algum parasita ou patógeno novo; estresse causado por máquinas ou atividades industriais; fatores climáticos e desnutrição que podem de alguma forma colaborar para a repentina diminuição das espécies (GONÇALVES, 2012; ROCHA, 2012).

Albert Einstein ganhou um Prêmio Nobel em função da sua forte crença de que se um dia as abelhas desaparecessem da Terra, em pouco tempo os seres humanos também desapareceriam. Por isso, o que vem acontecendo com as abelhas nos afeta diretamente, tanto na apicultura mundial como no agronegócio apícola. Como o estudo sobre tais acontecimentos ainda são relativamente reduzidos, a tendência é que o problema aumente gradativamente, até que os conhecimentos e busca de soluções se mostrem de caráter urgente.

Várias campanhas, neste sentido, já estão espalhadas pelo mundo, com a intenção de buscar a proteção e a conservação desses polinizadores tão importantes para o equilíbrio natural dos ecossistemas e para a nossa própria sobrevivência. Segundo Freitas e Pinheiro (2012), seria viável e benéfica a aplicação de algumas das várias alternativas que visam à redução dos impactos dos agrotóxicos e pesticidas sobre as abelhas, tais como: manter certa área intacta de mata nativa circundando as áreas cultivadas para, assim, manter um mínimo de disponibilidade de néctar para aqueles polinizadores. Outra medida seria a adição de agrotóxicos de menor risco para estes insetos e, se possível que a aplicação fosse feita apenas no solo e somente ao redor da planta, a fim de cumpram sua função sem prejudicar seus polinizadores. Uma atitude também viável e importante é evitar a pulverização em dias muito quentes, pois as abelhas podem sair da colmeia com a intenção de resfriá-la e, assim, uma vez em contato com o inseticida, seriam mortas. Também seria importante não aplicar os tóxicos em época de florescimento, além de respeitar a quantidade e a forma de aplicação dos mesmos (ROCHA, 2012).

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA – ABRASCO (*Dossiê ABRASCO, 2015*). **Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Disponível em: <http://www.abrasco.org.br/dossieagrototoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco_2015_web.pdf>. Acesso em: 29 out. 2016.

BENETTI, P. C. **Agrotóxicos no Brasil**: apontamentos sobre a legislação regulatória e a prática. 2016. PL 3200/2015. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1412079&filenome=PL+3200/2015>. Acesso em 30 out. 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 51ª ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

_____. **Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm>. Acesso em 28 outubro de 2016.

- _____. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm>. Acesso em: 06 maio 2016.
- BRUNO, L. Poluentes orgânicos persistentes – POPs por Greenpeace. **SlidePlayer.** Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/2341176/>>. Acesso em: 29 out. 2015.
- DURO, P. N. **Desenvolvimento de métodos eletroquímicos para quantificação de pesticidas neonicotinóides em amostras de água contaminadas.** Dissertação (Mestrado em Análises Químicas Ambientais) - Departamento de Química, Universidade de Évora. 2013. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/9019/1/Tese_com%20rectifica%C3%A7%C3%B5es.pdf>. Acesso em: 26 out. 2016.
- FERRI, M. G.; MENEZES, N. L. de; MONTEIRO-SCANAVACCA, W. R.. **Glossário ilustrado de botânica.** São Paulo: Nobel, 1981.
- FERSOL INDÚSTRIA E COMÉRCIO. **Fertox Classe:** Inseticida fumigante, do grupo químico Inorgânico precursor de fosfina. Mairinque, 2016. Disponível em: <<https://3373-br.all.biz/fertox-classe-inseticida-fumigante-do-grupo-quimico-g8792>>. Acesso em: 26 out. 2016.
- FREITAS, B. M.; PINHEIRO, J. N. **Polinizadores e pesticidas:** princípios de manejo para os ecossistemas brasileiros. Brasília, MMA, 2012. 112p.
- GONÇALVES, L. S. O desaparecimento das abelhas, suas causas, consequências e o risco dos neonicotinóides para o agronegócio apícola. **Mensagem Doce**, v. 117, p. 2-12, 2012.
- HOMEM, L. H. I. R. **Panorama atual dos discursos e posicionamentos sobre o uso de agrotóxicos no Brasil:** a literatura científica rural em foco. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Florianópolis, 2013.
- HOW Stuff Works. 2000. Disponível em: <<https://historiasveterinarias.files.wordpress.com/2014/11/nicotine4.gif>>. Acesso em: 26 out. 2016.
- INSETIMAX Indústria Química. **Imidacloprid.** 2012. Disponível em: <<http://insetimax.com.br/insetipedia/imidacloprid>>. Acesso em: 26 out. 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável:** Brasil 2015.
- KERR, W. E. Importância de serem estudadas as abelhas autóctones. In: ENCONTRO DE ZOOLOGIA DO NORDESTE, 12., 1999, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana/BA, 1999.
- KRUG, C; SANTOS, I. Alves dos. Como a extinção de *Apis mellifera* L. pode afetar a estrutura de uma rede de interação abelha-planta em mata com araucária. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS: GENÉTICA E BIOLOGIA EVOLUTIVA DE ABELHAS, 9., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto/SP, 2010. p. 304-306
- LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil:** um guia para ação e defesa da vida. Rio de Janeiro: RBJA, 2011. 191 p.
- MALASPINA, O.; SILA-ZACARIN, E.C.M. Cell markers for toxicological in target organs of bees. **Brazilian Journal of Morphological Sciences**, v. 23, p. 129-136, 2006.
- PERES, F.; MOREIRA, J. C. É veneno ou é remédio: agrotóxicos, saúde e ambiente [online]. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. 384 p. Disponível em: <<http://static.scielo>

- org/scielobooks/sg3mt/pdf/peres-9788575413173.pdf>. Acesso em: 29 out. 2016.
- PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBOIS, G. S. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. In: PERES, F.; MOREIRA, J. C. É veneno ou é remédio: agrotóxicos, saúde e ambiente [online]. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p. 21-41 Disponível em: <<http://static.scielobooks.org/scielobooks/sg3mt/pdf/peres-9788575413173.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2016.
- RIBAS, P.P.; MATSUMURA, A. T. S. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 10, n. 14, p. 149-158, jul./dez. 2009.
- ROCHA, M.C.L.S.A. **Efeitos dos agrotóxicos sobre as abelhas silvestres no Brasil:** proposta 596 metodológica de acompanhamento. Brasília: Ibama, 2012. v. 597.
- ROSSI, M. Agrotóxicos: o veneno que o Brasil ainda incentiva a consumir. **Jornal El País**. Brasil, 10 abr. 2016. Coluna Alimentos. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2016/03/03/politica/1457029491_740118.html>. Acesso em: 29 out. 2016.
- SOARES, H. M. **Avaliação dos efeitos do inseticida imidacloprido para abelhas sem ferrão *Scaptotrigona postica* Latreille, 1807 (Hymenoptera, Apidae, Meliponini).** 2012. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/87695>>. Acesso em: 29 out. 2016.
- SOUSA, N. de. Doenças causadas pelo agrotóxicos por Ivi Tavares. **SlidePlayer**. 2014. Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/49867/>>. Acesso em: 29 out. 2016.
- TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N.F. **Estudo dos insetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- WITTER, S. NUNES-SILVA, P.; BLOCHTEIN, B.; LISBOA, B. B.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **As abelhas e a agricultura:** dados eletrônicos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014. 143 p. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs>>. Acesso em: 20 out. 2016.

Referência consultada

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável:** Brasil 2010.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Agrotóxicos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>>. Acesso em: 30 out. 2016.
- NASCIMENTO, N. de O. **Seriam as abelhas sem ferrão boas amostradoras ambientais de contaminação atmosférica por particulados atmosféricos?** 2014. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de Ouro Preto, 2014.
- PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. Malone/CNPq, 1991.
- TERRA, F. H.; PELAEZ, V. **A história da indústria de agrotóxicos no Brasil:** das primeiras fábricas na década de 1940 aos anos 2000 (Palestra). Estrutura, Evolução e Dinâmica dos Sistemas Agroalimentares e Cadeias Agroindustriais. Disponível em: <www.sober.org.br/palestra/13/43.pdf>. Acesso em: 29 out. 2016.

PRODUÇÃO DE AÇÚCAR MASCAVO, RAPADURA E MELADO NO ÂMBITO DA AGRICULTURA FAMILIAR E SUA IMPORTÂNCIA NA ALIMENTAÇÃO HUMANA

Elisangela Marques Jeronimo¹

Introdução

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é um dos principais produtos agrícolas do Brasil. Cultivada desde a época da colonização, é destinada como matéria-prima principalmente para a indústria sucroenergética. Porém, também atende à demanda pela fabricação de açúcar mascavo, rapadura e melado.

A fabricação de açúcar mascavo de forma conjugada com a rapadura e o melado pode ser uma atividade rentável para a industrialização da cana-de-açúcar no âmbito da agricultura familiar, categoria de grande importância para a produção de alimentos. O processo envolve equipamentos simples e operações que podem ser executadas de forma segura, desde que sejam adotadas as devidas orientações técnicas, que também não são complexas do ponto de vista agroindustrial. Assim, tem despertado interesse tanto do ponto de vista da pesquisa científica, bem como na adoção de políticas públicas, que vislumbram a agregação de valor para geração de renda em propriedades rurais.

A agricultura familiar é a forma predominante de agricultura no setor de produção de alimentos e, portanto, tem importante papel socioeconômico, ambiental e cultural no Brasil. Neste contexto, vale destacar que a legislação brasileira define como agricultor familiar aquele que desenvolve atividades econômicas no meio rural e que atende alguns requisitos básicos, tais como: possuir área de até quatro módulos fiscais, utilizar predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas da propriedade, possuir a maior parte da renda familiar vinculada ao próprio estabelecimento e gerenciamento do estabelecimento ou empreendimento pela própria família (BRITO, 2016).

¹Pesquisador Científico da APTA (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios), Polo Regional Centro Oeste/Sede Baurur, pertencente à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Engenheiro Agrônomo, Dr.^a. em Tecnologia de Alimentos. elijeronimo@apta.sp.gov.br.

O consumo de açúcar mascavo tem crescido devido à adoção de produtos naturais na alimentação humana, como parte de uma dieta saudável. É rico em minerais como cálcio, ferro, potássio, zinco, além de vitaminas e energia, enquanto que o açúcar branco contém zero desses nutrientes, contando apenas com a sacarose em sua composição.

Especialistas na área de nutrição esclarecem que, assim como o açúcar refinado, o mascavo também deve ser consumido com moderação. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que o consumo esteja limitado em até 10% das calorias diárias, ou seja, se um adulto consome 2500 calorias diárias, não pode ultrapassar 250 calorias ao dia oriundas do açúcar. É importante ressaltar que o açúcar mascavo eleva os níveis glicêmicos tanto quanto o açúcar refinado, apesar de conferir menor doçura, já que o teor de sacarose do mascavo (mínimo de 90%) é menor em relação ao refinado (basicamente 99,0%). Portanto, optar pelo consumo de açúcar mascavo não deve levar em consideração o valor calórico (tanto para diabéticos como para quem está de dieta para emagrecer), mas por seu maior valor nutricional e por não ter sido quimicamente refinado. Vale ressaltar que a rapadura e o melado também agregam as propriedades nutricionais do caldo de cana-de-açúcar.

Para aqueles que pretendem substituir o açúcar refinado pelo mascavo, de forma gradual, uma das dicas dos nutricionistas é iniciar seu uso no café com leite ou incluí-lo em receitas culinárias, como bolos, pães e tortas.

O melado e a rapadura são produtos bastante consumidos conforme a cultura alimentar das diversas regiões do Brasil, destacando-se os estados das regiões nordeste e sul do país, além do estado de Minas Gerais. Silva, Cesar e Silva (2003) afirmam que esses dois produtos, também elaborados a partir do caldo de cana, apresentam boa aceitação no mercado.

O melado é considerado alimento de grande importância nutricional em várias regiões brasileiras. Cada 100 g do produto fornece cerca de 300 calorias, além de conter também quantidade importante de minerais e de vitaminas. Pode ser consumido puro ou adicionado a outros alimentos, além de ser utilizado também como ingrediente na indústria de confeitaria e, bebidas. O valor nutricional da rapadura é bastante significativo, inclusive é adotada como parte da merenda escolar em algumas regiões do Brasil. É produzida em tabletes, com variações de peso e tamanho, conforme o tipo de mercado e necessidade do consumidor, pura ou associada a frutas ou amêndoas diversas, em proporções ajustadas pelo próprio fabricante.

A produção de açúcar mascavo, rapadura e melado pode ser realizada de forma integrada, como uma pequena agroindústria rural, a partir de um conjunto de operações sequenciais, cuja diferença ocorre em relação à temperatura e concentração de sólidos solúveis (°Brix) para obtenção do ponto final de cada um desses produtos.

Matéria-prima: cana-de-açúcar

A matéria prima para a fabricação do melado, da rapadura e do açúcar mascavo é o caldo da cana-de-açúcar, o qual é extraído dos colmos por meio de moagem. A qualidade do caldo de cana está diretamente relacionada com a riqueza em sacarose

e pureza do mesmo. Entretanto, a produtividade de sacarose por hectare também é um fator importante e influenciado pela produtividade de colmos.

Em relação à escolha das cultivares de cana-de-açúcar para o plantio, o importante é conhecer as características edafoclimáticas da propriedade rural e a classificação do ambiente de produção para a aquisição de cultivares adaptadas a cada região. Atualmente, os programas de melhoramento genético disponibilizam uma ampla gama de opções, em função dos pontos citados. Também deve ser levado em consideração o plano de trabalho da agroindústria em função da safra, pois disso depende a escolha de cultivares precoces, médias ou tardias, preferencialmente de PUI (Período Útil de Industrialização) longo, cujo teor de sacarose permaneça elevado no período de safra, já que o grande gargalo tecnológico para a obtenção do ponto para a cristalização do açúcar mascavo, bem como da rapadura, é o elevado teor de sacarose (canas maduras), concomitante ao baixo teor de açúcares invertidos (glicose e frutose), pois os mesmos dificultam a cristalização da sacarose no processamento. E em função disso, uma das recomendações técnicas que se faz, é processar colmos de cana com desponte radical, isto é, eliminando-se de dois a três internódios abaixo do ponto de quebra do ponteira da cana ("palmito").

O caldo da cana-de-açúcar é considerado como uma solução impura e diluída de sacarose, contendo cerca de 75-82% água, 18- 25% de sólidos solúveis. Os sólidos solúveis são agrupados em açúcares (sacarose, 14,5- 23,5%; glicose, 0,2- 1,0% e frutose, 0,0-0,5%), além dos açúcares orgânicos (0,8-1,5%) e inorgânicos (0,2-0,7%). Os compostos orgânicos não açúcares são constituídos de substâncias nitrogenadas (proteínas, aminoácidos, amidas), gorduras e ceras, pectinas, ácidos (málico, succínico, aconítico) e de matérias corantes. Os não açúcares inorgânicos, representados pelas cinzas, tem como componentes principais os minerais sílica, potássio, fósforo, cálcio, sódio, magnésio, enxofre, ferro, alumínio, cloro e outros (STUPIELLO, 1987). Em relação ao pH do caldo de cana oriundo de matéria-prima sadia, varia entre 5,2-5,8.

Os compostos coloridos do caldo de cana compreendem a sacaretina, clorofila, antocianina e polifenóis. Os polifenóis (ou taninos) não são propriamente matérias corantes. Os compostos incluídos na classe de polifenóis formam compostos escuros no caldo de cana, tanto pela ação de oxidases como pela formação de compostos férricos. Os polifenóis estão presentes em maior proporção nas gemas, colmos e palmito da cana (PERK, 1973).

O principal critério de qualidade da matéria-prima para a fabricação de açúcar mascavo, rapadura e melado, é que os colmos estejam maduros, preferencialmente com teor de sacarose seja superior a 16%, que é atingido quando o teor sólidos solúveis for superior a 18 °Brix , sadios, livres de pragas e doenças, e colhidos sem queima, no mesmo dia do processamento, ou na véspera (LOPES; BORGES, 1998).



Fonte: o próprio autor.

Figura 01. Cana-de-açúcar como matéria prima para fabricação de açúcar mascavo, rapadura e melado; moenda de cana de pequeno porte.

Açúcar mascavo

A resolução 12/33 de 1978, da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) do Ministério da Saúde define açúcar como a sacarose obtida de cana-de-açúcar por processos industriais adequados, sendo que o açúcar mascavo deverá ser elaborado a partir de caldo de cana livre de fermentação, isento de matéria terrosa, de parasitas e de detritos animais ou vegetais e apresentar um mínimo de 90% de sacarose (BRASIL, 1978).

Delgado e Delgado (1999) descrevem que os tipos de açúcar produzidos de forma artesanal pelas pequenas e médias propriedades para fins de consumo próprio ou comercialização são: açúcar mascavo granulado ou batido (amorfo) e o tipo cristalizado (semelhante ao demerara). É constituído de aglomerados de sacarose, glicose, frutose e demais componentes do caldo que se formam após o resfriamento do xarope de cana concentrado. Para uma boa conservação, a umidade do produto deve ser inferior a 1,0 - 1,5%. Caracteriza-se ainda por ser um açúcar no qual não ocorre o processo de clarificação do caldo de cana e por ser ausente de adição de qualquer aditivo químico (SILVA; PARAZZI, 2003).

O açúcar mascavo batido apresenta uma composição final, quanto aos teores de sais minerais e componentes orgânicos, bastante próximas à do caldo da cana-de-açúcar *in natura*, isto é à garapa. Não há cristais de sacarose definidos, mas sim, grânulos de açúcar, de cor marrom, podendo variar da tonalidade clara e dourada até a mais escura, formados por todos os componentes solúveis do caldo de cana. Como é produzido por meio de aquecimento à pressão atmosférica (fogo direto ou vapor), pode ocorrer caramelização, escurecendo o produto (DELGADO; DELGADO, 1999). O açúcar mascavo centrifugado, por ter o mel separado na operação de centrifugação, apresenta a composição de sais minerais bastante reduzida e o teor de sacarose mais elevado em relação ao batido (LOPES; BORGES, 1998).

Basicamente, as operações para a fabricação do açúcar mascavo são: moagem da cana, limpeza do caldo, cozimento (concentração até obtenção de xarope), resfriamento, cristalização (bateção), peneiragem e embalagem.

A moagem da cana é efetuada em moendas apropriadas, cujo dimensionamento é variável conforme a escala de produção que será implementada na agroindústria.

O caldo de cana-de-açúcar bruto, extraído na moagem, é um sistema coloidal complexo e de composição variável, no qual o meio de dispersão é a água, cujos açúcares estão em dispersão molecular de difícil separação. Os ácidos orgânicos e os sais minerais estão dissociados. Outros constituintes estão em estado de dispersão coloidal, como matérias corantes (clorofila, antocianinas e sacaretina), substâncias cremogêneas, sílica, partículas de bagaço, ar, gomas, ceras e outras impurezas (LEME JUNIOR; BORGES, 1965; DELGADO; AZEREDO CÉSAR, 1977).

Diante disso, a purificação e limpeza do caldo de cana-de-açúcar para a produção de açúcar mascavo é uma das etapas mais importantes do processo produtivo. Segundo Delgado e Delgado (1999), de um modo geral, os produtores no Brasil não têm o hábito do uso de agentes de clarificação do caldo e a limpeza se limita apenas à retirada de impurezas flotadas, tais como bagacilho, cera, proteínas, gravetos, utilizando peneiras e, no momento da fervura do caldo, escumadeira. Nesta etapa nota-se a formação de espuma, também denominada de borra, a qual pode ser retirada com auxílio de escumadeira durante o aquecimento inicial do caldo.

O caldo é acondicionado em tachos que podem variar em relação ao material (ferro galvanizado, cobre ou inox) e forma de aquecimento (fogo direto ou vapor).

Na etapa da evaporação o volume líquido vai reduzindo gradativamente, torna-se viscoso, transformando-se em melado. Neste ponto a fervura apresenta o aspecto de borbulhamento. É neste momento que se deve iniciar uma operação de agitação contínua, geralmente manual, conforme a estrutura da agroindústria, para concentração até a obtenção de xarope com elevados teores de sacarose, pronto a atingir a cristalização. Após obtenção do ponto, a massa é removida imediatamente do tacho, para um outro tacho ou até mesmo uma gamela de madeira, que funciona como resfriadeira. Imediatamente a massa é batida (agitada) por meio de pás de madeira ou enxada, em todos os sentidos, momento em que, com o resfriamento, ocorrerá a cristalização da sacarose, transformando toda essa massa em açúcar. Neste momento, temperatura de ebulição deve estar em torno de 120°C.

Conhecer o ponto de virada do xarope em açúcar é importante. Segundo diversos manuais técnicos referentes à fabricação de açúcar mascavo, isso pode ser obtido de maneira prática, empírica. Coloca-se uma pequena porção da massa dentro de um recipiente com água fria, moldando-a, após o resfriamento da mesma, com o auxílio dos dedos, até que se forme uma massa consistente e ao ser puxada à mão, não estica, mas despedaça-se completamente, como vidro estilhaçado (SEBRAE, 2005).

Alguns fabricantes utilizam o bicarbonato de sódio, de grau alimentar, para facilitar a granulação do açúcar, por meio da liberação de gás carbônico na massa quente, o que pode facilitar a bateção. Sendo assim, ao se aproximar do ponto,

polvilha-se o bicarbonato de sódio no fundo da resfriadeira, em torno de 50 a 250 g, para cada 100 kg de melado ou massa cozida. Ao entrar em contato com o bicarbonato a massa “cresce” pela formação intensa do gás carbônico.

No que diz respeito à cor do açúcar mascavo, a legislação brasileira ainda não estabeleceu especificações em relação às variações obtidas, conforme o processamento, estrutura da agroindústria ou até mesmo devido à influência da cultivar de cana-de-açúcar. Lopes e Borges (1998) descrevem que a cor pode ser originada primeiramente em função da composição do caldo de cana, pois caldos ricos em polifenóis ou aminoácidos podem provocar aumento na cor do açúcar. A cor também pode ser desenvolvida durante o processamento, já que conforme as condições de temperatura e tempo de cozimento, formam-se materiais coloridos como as melanoidinas. Temperaturas elevadas em associação ao tempo mais demorado de cozimento promovem a formação de compostos denominados caramelos, que escurecem o açúcar, além de causarem alteração no sabor, fatores estes que influenciarão a preferência do consumidor.

Pode-se considerar um cálculo básico para o rendimento, em que, de forma geral, uma tonelada de cana-de-açúcar poderá render 500 litros de garapa e 100 Kg de açúcar mascavo.



Fonte: o próprio autor.

Figura 02. Tacho em ferro galvanizado, aquecimento a vapor; Caldo de cana na etapa de concentração do xarope; Massa concentrada para batadura e cristalização do açúcar mascavo na gamela; Açúcar mascavo pronto

Rapadura

A resolução 12/35 de 1978, da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) do Ministério da Saúde define rapadura como “o produto sólido obtido pela concentração a quente do caldo de cana-de-açúcar”. Quando for adicionado à massa outro ingrediente, como por exemplo, frutas ou amêndoas, a designação deverá ser acrescida do nome do mesmo: “rapadura com coco”, “rapadura com amendoim”, rapadura com abóbora”. Não é permitida a adição de essências, corantes naturais ou artificiais, conservadores e edulcorantes. A rapadura deverá apresentar um mínimo de 80% de açúcares (BRASIL, 1978). É tradicionalmente obtida em tabletes, com variações de peso conforme a necessidade do mercado. A diferença em relação ao açúcar mascavo é o ponto, cuja massa é retirada do fogo quando o teor de sólidos solúveis atinge de 70 a 73° Brix a quente e 82 a 85° Brix a frio para ser batida, enformada e resfriada naturalmente para atingir o aspecto sólido.

A sequência de operações é a mesma em relação ao açúcar mascavo, exceto a possibilidade de utilização do bicarbonato de sódio. O ponto final para a rapadura ocorre após a obtenção do melado e anteriormente ao do açúcar mascavo. Os produtores artesanais visualizam o ponto de forma empírica, quando adicionam algumas gotas do xarope concentrado em um prato de água fria e a massa resultante toma consistência de bala ao ser manuseada.

Ao atingir o “ponto” de rapadura, a massa é transferida para a gamela ou batedor, onde deve ser agitada constantemente até o momento de sua colocação nas fôrmas, para garantir um produto mais claro e homogêneo. Após a secagem e resfriamento o produto final geralmente é embalado individualmente em sacos plásticos. Recomenda-se a identificação através de rótulos que apresentem as informações pertinentes do produto e do fabricante, conforme a legislação vigente. As embalagens finais devem ser armazenadas em local fresco, seco e arejado, até o momento da comercialização.

Em média, para cada tonelada de cana-de-açúcar, é possível extrair 500 Litros de caldo de cana, que poderão render, conforme a composição e riqueza em sacarose, de 70 a 100 Kg de rapadura.



Fonte: o próprio autor

Figura 03. Ponto da massa para rapadura: batedura na gamela de madeira; Rapadura pronta e desenformada

Melado

A resolução 12/35 de 1978 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) do Ministério da Saúde define o melado como “líquido xaroposo obtido pela evaporação do caldo de cana-de-açúcar”. O produto é elaborado com matéria-prima (caldo de cana) não-fermentada, isenta de matéria terrosa, parasitas e detritos animais ou vegetais. Não é permitida a adição de essências, corantes naturais ou artificiais, conservadores ou edulcorantes. Suas características sensoriais são: aspecto líquido xaroposo e denso (viscoso), cor amarelo âmbar, com cheiro e sabor próprios e gosto doce. Em relação a características físico-químicas, o melado poderá apresentar um máximo de 25% p/p de umidade, acidez em solução normal máxima de 10% v/p, glicídios totais um mínimo de 50% p/p e no máximo 6% p/p de resíduo mineral fixo (cinzas).

As etapas para o processamento do melado também são similares ao da rapadura, mas no caso do melado, o ponto é adquirido em momentos antes ao da rapadura e do açúcar mascavo. À medida que o caldo se concentra, ocorre a formação de bolhas de ar no xarope, com aparência de um caldo viscoso, cuja concentração de açúcares deverá estar em torno de 65 °Brix e quando resfriado, poderá chegar em 72 °Brix. Quando o produto pronto atinge 70 °Brix, há possibilidade de ocorrer cristalização, o que interfere na qualidade e aceitação pelo consumidor. Neste caso, o ideal será que a concentração de açúcares redutores (glicose e frutose), seja maior que 15% (SILVA; CESAR; SILVA, 2003).

Para evitar a cristalização do melado durante a vida de prateleira do produto, é recomendada a adoção de um procedimento que provoque a inversão de uma porcentagem de sacarose do caldo, antes da etapa de concentração. Isso pode ser feito com a adição de 0,75 g de ácido cítrico de grau alimentar por litro de caldo, após a limpeza e eliminação da borra (SILVA; CESAR; SILVA, 2003).

O melado deverá sempre ser envasado a quente, com temperatura em torno de 90 °C. Quando em frascos de vidros esterilizados, deve-se invertê-los, após o enchimento, com a tampa para baixo. Após o resfriamento total, volta-se a posição dos frascos ao normal e assim, seguirá para a rotulagem e armazenamento, até o momento da comercialização. A estabilidade do ponto de vista microbiológico dependerá das condições de higiene durante o processamento, isto é, da aplicação das normas de Boas Práticas de Fabricação para alimentos.

Em média, uma tonelada de cana moída produz de 84 a 100 Litros de melado.

Considerações finais

Para a implantação de uma agroindústria de fabricação de melado, rapadura e açúcar mascavo, é de fundamental importância a adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF) de produtos alimentícios em geral. As BPFs são um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos, para garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos seus produtos perante os regulamentos

técnicos vigentes. A legislação sanitária federal regulamenta tais medidas em caráter geral, sendo aplicável para todos os tipos de indústrias de alimentos.

O produtor deve utilizar medidas rigorosas de higiene dos trabalhadores, limpeza diária do engenho, dos tanques de coleta de caldo e tachos de processamento e ambiente (espaço físico) adequado às normas de BPF. Dessa forma, os referidos produtos atenderão à legislação no quesito sobre sujidades e qualidade microbiológica, que estabelece a ausência de salmonelas e coliformes fecais, e que se apresentem livres de sujidades, parasitas, além de fragmentos de insetos.

O investimento e o pessoal necessário para a implantação de um negócio para a produção de açúcar mascavo dependerá do porte da agroindústria e volume de produção. Quanto aos custos de produção, o empreendedor deve considerar a implantação do canavial, que será a matéria-prima, mão de obra, energia, equipamentos, acessórios, instalações, embalagem, etc, além dos impostos e taxas vigentes. O produtor deve estar devidamente registrado na ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), Ministério da Agricultura e Ministério da Saúde, e eventualmente em outros órgãos, dependendo da região.

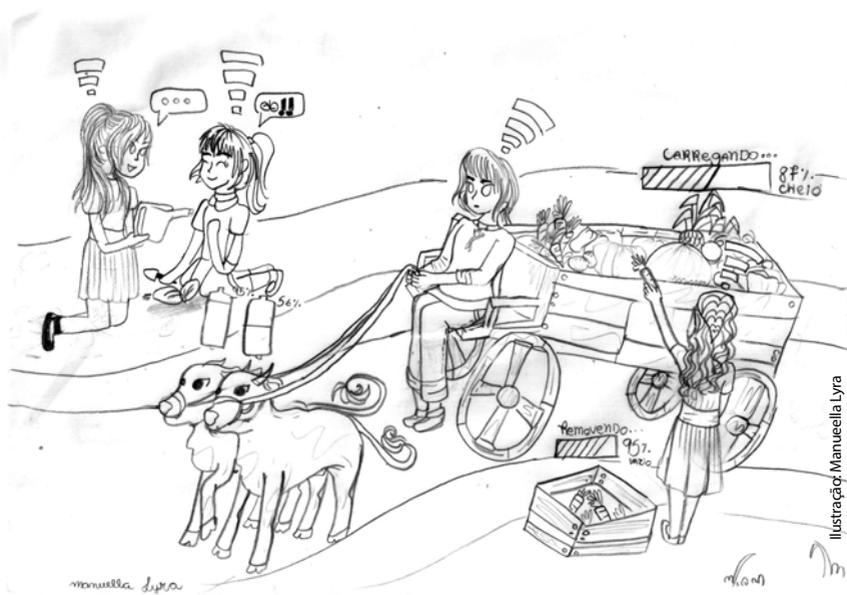
Referências

- BRASIL. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos - CNNPA. Resolução nº 12, de 24 de julho de 1978 da Aprova as normas técnicas especiais, do estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito território brasileiro. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 24 de jul 1978. Seção1.
- BRITO, A. **Secretaria especial de agricultura familiar e do desenvolvimento agrário**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>>. Acesso em: 03 nov. 2016.
- DELGADO, A. A., DELGADO, A. P. **Produção de açúcar mascavo, rapadura e melado**. Piracicaba: Editora Alves, 1999. 154p.
- DELGADO, A. A.; AZEREDO CESAR, M. A. **Elementos de tecnologia e engenharia do açúcar de cana**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, 1977. v. 2
- LEME, JUNIOR, J.; BORGES, J. M. **Açúcar de cana**. Viçosa: Imprensa Universitária, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1965. 328p.
- LOPES, C. H., BORGES, M. T. M. R. (1998). Produção de açúcar mascavo, rapadura e melado de cana. CNA, SEBRAE, SENAR: Capacitação Tecnológica para a CADEIA Agroindustrial. Rio Grande do Sul. 44 p.
- PERK, C. G. M. **The manufacture of sugar from sugar cane**. South Africa, 1973.
- SEBRAE. **O novo ciclo da cana**: estudo sobre a competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar e prospecção de novos empreendimentos. Brasília: IEL/NC; Sebrae, 2005. 337 p.
- SILVA, A. R.; PARAZZI, C. Monitoramento microbiológico do açúcar mascavo. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFSCAR, 11., 2003, São Carlos/SP. **Anais...** São Carlos/SP, 2003.
- SILVA, F.C. DA; CESAR, M.A.A.; SILVA, C. A. B. **Pequenas indústrias rurais de cana-**

de-açúcar: melado, rapadura e açúcar mascavo. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 155p.
STUPIELLO, J. P. A cana-de-açúcar como matéria-prima. In:_____.
Cana-de-açúcar: cultivo e utilização. Campinas: Fundação Cargil, 1987. v.2, p. 761-849.

Referência consultada

BRASIL, Instrução Normativa no 007 do Ministério da Agricultura de 17 de maio de 1999. Dispõe sobre as normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 de maio de 1999.
DURÁN ROJAS, E. et al. Colorimetria e aceitação de açúcar mascavo. **Temas Agrários**, v.17, n. 2, p. 30-42, 2012.
HONIG, P. **Princípios de tecnologia azucarera.** México: Continental, 1974. v.1, 645p.



A TECNOLOGIA COMPUTACIONAL MÓVEL NA SISTEMATIZAÇÃO DA ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM

Dircelene Jussara Sperandio¹

Yolanda Dora Martinez Évora²

As informações nas instituições de saúde são armazenadas e recuperadas no momento de sua utilização, demonstrando a necessidade de ser coletada de forma sistematizada e então organizada, favorecendo sua busca e acesso e, principalmente, o compartilhamento destas informações pela equipe multidisciplinar.

Este processo de comunicação não deve ser visto apenas como uma forma de transmissão e entendimento de informações, mas também, como condição indispensável ao planejamento da prática das ações em saúde adequado às reais necessidades do paciente.

Os profissionais da enfermagem são os integrantes da equipe em saúde que permanecem 24 horas nas atividades centradas na assistência ao paciente em unidades de internação hospitalares através de revezamento em turnos de trabalho.

Sem um sistema adequado para registrar, armazenar e recuperar os dados coletados e os cuidados prestados aos pacientes, não é possível a enfermagem realizar a transmissão destas informações de forma segura e correta para a própria equipe e para outros profissionais que as utilizem.

Desta forma, a qualidade da assistência a saúde do paciente poderá ser ineficiente se as informações que solidificam a tomada de decisão apresentam como embasamento uma comunicação multiprofissional ineficaz resultante de dados distorcidos, omitidos ou extraviados.

A elaboração da Sistematização da Assistência de Enfermagem é um dos meios que o enfermeiro dispõe para aplicar seus conhecimentos técnico-

1 Mestre e Doutora em Enfermagem Fundamental pela E.E.R.P.- USP - Ribeirão Preto - SP. Docente do Centro Paula Souza – ETEC Elias Nechar e das Faculdades Integradas Padre Albino (FIPA), Catanduva - SP. E-mail: jussarasperandio@gmail.com.

2 Professora Doutora e Livre-docente. Departamento de Enfermagem Geral e Especializada da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto – E.E.R.P.- USP de Ribeirão Preto - SP.

científicos e humanos na assistência ao paciente e caracterizar sua prática profissional, colaborando na definição do seu papel. As atividades de competência e as funções da enfermagem têm ficado cada vez mais definidas pelos órgãos oficiais de legislação da profissão. Hoje percebemos a ênfase que se tem dado, por parte dos enfermeiros, à importância na documentação e registro do plano de cuidados de saúde de sua clientela, conforme a Resolução do Conselho Federal de Enfermagem COFEN - 272/2002 que dispõe sobre a Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE) nas Instituições de Saúde (COFEN, 2012).

Quando o enfermeiro elabora a Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE) adota-se uma metodologia estruturada para o gerenciamento dos dados, das informações e do conhecimento, e assim são oportunizados subsídios para o planejamento, coordenação e avaliação das suas ações priorizando o atendimento ao paciente.

Para Sperandio (2002), o registro de todas as fases do processo de enfermagem é realizado pelo enfermeiro através de anotações manuais que dependem tempo do profissional, que além destas, procede manualmente os cálculos do balanço hidroeletrólítico, a confecção de gráficos de sinais vitais e outros controles, tarefas de documentação, como estas, que aumentam o tempo dispensado por parte do enfermeiro em assistência indireta ao paciente.

Desta forma, verificamos que um sistema adequado de informações, proporcionaria significativa otimização para armazenar e recuperar informações fidedignas sobre os pacientes.

Nesta perspectiva, Évora e Dalri (2002) expressam que a tecnologia computacional facilita a organização e administração de informações, uma vez que favorece sua disponibilização em tempo real para o gerenciamento e assistência de enfermagem:

Évora (1995) considera que o computador a beira do leito propicia o desenvolvimento do processo de trabalho da enfermagem, uma vez que contribui para o acesso imediato ao prontuário, não ocorrendo à interrupção da assistência de enfermagem para localizar informações do paciente. Outros benefícios são ressaltados, como a padronização da informação, a produção de uma documentação melhorada para propósitos legais e de pesquisa, além de uma redução significativa no tempo despendido pelos enfermeiros em atividades relacionadas à escrituração.

É importante criar uma nova lógica no cuidar em saúde, que possibilite uma visão integral da assistência com a articulação e integração das informações produzidas pelos profissionais da saúde de forma, que a comunicação estabelecida entre os membros da instituição aperfeiçoe o processo de cuidar.

Considera-se necessário, portanto, a construção de sistemas informatizados como forma de buscar soluções para aperfeiçoar a administração da informação, e apoiar o desenvolvimento do processo de trabalho na enfermagem e assim, obter resultados adequados para a performance do atendimento centrado no paciente.

À luz deste contexto, Sperandio (2002) desenvolveu um *software* para coleta de dados, prescrição de intervenções de enfermagem e sua documentação de forma individualizada e informatizada, denominado “*Software – Protótipo para Sistematização da Assistência de Enfermagem*”.

Um estudo preliminar para verificar a aplicação deste *Software*-protótipo para Sistematização da Assistência de Enfermagem foi realizado em um hospital escola no interior do estado de São Paulo, na unidade de terapia semi-intensiva, motivados pela existência de um computador fixo com configuração adequada para o funcionamento do sistema.

Os resultados experimentais obtidos, embora em escala reduzida, demonstraram que o *hardware* é uma ferramenta imprescindível para o sucesso na aplicação de *software* (PRESSMAN, 2006).

Foi observado que a dificuldade dos enfermeiros no emprego desta ferramenta computacional consistia no transporte das informações coletadas à beira do leito para o microcomputador. Devido à distância de localização entre o microcomputador e o leito do paciente, o enfermeiro registrava em papel a coleta de dados acerca de um paciente e, posteriormente, procedia a transcrição para o *Software*-protótipo para SAE.

Essa ação realizada de forma trabalhosa e redundante exigia maior tempo e esforço para documentar as informações necessárias para o processo de tomada de decisão em enfermagem e também para seu compartilhamento com outros membros da equipe de enfermagem e de saúde.

Considera-se ser este um dos principais problemas em utilizar computadores fixos para o registro da prática de enfermagem, uma vez que a atividade assistencial envolve mobilidade dos profissionais para o atendimento de diversos pacientes internados em unidade hospitalar.

Diante deste cenário, a computação móvel emerge como uma nova tecnologia para a assistência de enfermagem, por meio de sua aplicação via dispositivo móvel a outros computadores através da interface de rede sem fio.

Para Weiser, 1991 a computação umbíqua traduz uma tecnologia integrada ao ambiente que cerca o usuário, sem modificar o seu comportamento natural ou deslocá-lo para um ambiente próprio de tecnologia para se beneficiar com seu uso. Este cenário foi introduzido, ao ser vislumbrado, que o paradigma *teclado-mouse-display* seria substituído pela proliferação de dispositivos computacionais de variados tamanhos e propósitos.

Este ambiente computacional é denominado de computação móvel e representa uma nova realidade que permite aos usuários acesso a serviços, independentes de mudanças de localização, ou seja, mobilidade.

Dessa forma, para Mateus e Loureiro (2004), a comunicação sem fio eliminou a necessidade do usuário manter-se conectado a uma infra-estrutura fixa, e em geral, estática.

Para Laudon e Laudon (2004), a tecnologia criou sistemas de informação que estão a serviço de nossa criatividade e, indiscutivelmente, estes serão sistemas efetivos no momento em que, cada um de nós puder integrar-se a eles com competência e responsabilidade.

Cabe ao enfermeiro buscar, inovar e implementar meios que permitam elevar a aquisição de conhecimento sobre esta nova tecnologia, e instrumentalizar-se para gerar visibilidade de suas ações.

A finalidade do computador móvel com rede *wireless* consiste na viabilização do registro da coleta de dados, e da assistência prestada ao paciente a beira do leito e a possibilidade de transmissão dos dados e informações em tempo real para o prontuário eletrônico do paciente.

Alfaro-LeFevre (2005) explicitam vários os fatores favoráveis e os benefícios da utilização da tecnologia da computação móvel a beira do leito na assistência de enfermagem. Com o dispositivo móvel à mão é possível acessar, coletar e documentar informações sobre o paciente em seu próprio leito, realizar etapas do Processo de Enfermagem, acompanhar a necessidade de mobilidade dos profissionais da enfermagem nas ações de assistência ao paciente, reduzir o tempo despendido na documentação das atividades prestadas ao paciente, diminuir a probabilidade de perda das informações, que passam a ser armazenada no próprio dispositivo e não em papéis, demonstrando como as características de flexibilidade e dinamismo convergem entre si contribuindo para a produtividade da assistência de enfermagem.

Entretanto, esses equipamentos, quando comparados com os computadores convencionais, apresentam algumas limitações como capacidade de memória, poder de processamento, tamanho da tela e bateria. Neste contexto, alguns conteúdos que exigem maior processamento de memória, necessitam ser utilizados em um modelo computacional com capacidade técnica mais avançada.

O *Software*-protótipo para SAE foi disponibilizado para o enfermeiro efetuar o planejamento da assistência de enfermagem em computadores portáteis, do tipo *Notebook*, permitindo o seu transporte apoiado em um suporte com rodízio, oferecendo comodidade e locomoção para todos os leitos da unidade de internação.

A crescente evolução e popularização de dispositivos computacionais com tamanho bastante reduzido como o *Pocket PC*, com capacidade de processamento e programação, baterias recarregáveis sem a necessidade de conexão à rede elétrica, além de integração a rede sem fio, permitiu repensar a prática de enfermagem.

Face a esta realidade, justifica-se utilizar a tecnologia computacional móvel para elaborar um modelo informatizado para aplicação da Sistematização da Assistência de Enfermagem com computadores de mão à beira do leito, como forma de operacionalizar a informação entre a equipe de enfermagem, através da utilização do computador portátil e do dispositivo móvel integrados a rede sem fio, e assim, diminuir consideravelmente a distância entre administrar e cuidar.

A partir da trajetória apresentada, a computação móvel demonstrou novas formas de acessar e documentar as atividades do planejamento da assistência de enfermagem e assim, incrementar o processo de cuidar, modificar as atividades frente à saúde e inovar.

Neste contexto foi elaborada uma ferramenta computacional móvel para Sistematização da Assistência de Enfermagem para ser utilizada a beira do leito do paciente. O *Software*-protótipo para a Sistematização da Assistência de Enfermagem desenvolvido primeiramente para aplicação em computadores fixos e portáteis foi estruturado em 12 módulos, referentes ao processo de enfermagem. Os módulos são denominados: Ficha de Identificação, Dados Clínicos, Internações, Informações Adicionais, Entrevista, Coleta de Dados, Lista de Problemas, Prescrição, Evolução de Enfermagem, Sinais Vitais, Balanço Hidroeletrólítico e Telas para Cadastramento.

Buscou-se neste estudo o desenvolvimento de uma versão deste *Software*-protótipo para SAE para utilização em computador móvel que possibilitasse ao enfermeiro cadastrar e acessar informações sobre os sinais vitais, balanço hidroeletrólítico e também realizar a beira do leito as etapas de evolução e prescrição do processo enfermagem. Optou-se em manter os demais módulos do *Software*-protótipo disponibilizado somente para aplicação em computador portátil. Para essa finalidade foram adquiridos recursos de *hardware* e *software*.

Na seleção de equipamentos foram definidas duas categorias de computador: um computador portátil, modelo *Notebook* onde foi instalado o *Software*-protótipo para Sistematização da Assistência de Enfermagem; dispositivo móvel, modelo HP iPAQ Pocket PC rx 1950, para armazenar a versão do *Software*-protótipo específica para essa aplicação; dispositivo de *Wireless*, *Access Point* Corega CG-WLAPGMN 108 M, que possibilitou a conexão em tempo real dos dois equipamentos (*Pocket PC* e *Notebook*), via ondas eletromagnéticas, sem o uso de fios. Foi possível atingir com essa conexão uma distância de 15 a 40 metros.

O *Pocket PC* apresentou como vantagem a bateria de íon-lítio removível e recarregável para uso contínuo (110 m Ah), permitindo que os enfermeiros utilizassem o equipamento por mais tempo. A fonte interna garantiu que ao trocar rapidamente as baterias, os dados coletados a beira do leito não se perdessem.

Este modelo de equipamento ofereceu tela colorida e transreflectiva de 3,5 polegadas. Esta exibição de imagens maiores e de boa qualidade facilitou a leitura das telas do *Software*-protótipo para Sistematização da Assistência de Enfermagem.

Para a construção das telas específicas e adequação do sistema para acesso no *Pocket PC*, utilizou-se a ferramenta de desenvolvimento denominada *Visual Studio* (Microsoft Corporation Net, 2003).

Com o objetivo de atender à necessidade de desenvolvimento, este produto inclui modeladores que auxiliam na composição visual de aplicações para a instalação nos menores dispositivos tais como o *Pocket PC*, além de outros, que operam sob o sistema operacional Microsoft Windows CE (Microsoft Corporation Net, 2003).

O *Visual Studio*. NET permite que as aplicações compartilhem dados por meio da Internet, viabilizando a montagem de aplicações a partir de código novo ou existente, independentemente da plataforma, linguagem de programação ou modelo de objeto. Disponibiliza política de segurança de alto nível de detalhe, baseado em papéis e no acesso ao código, provendo de forma segura, o código-fonte, os documentos de *design* e outras funcionalidades de desenvolvimento, através de recursos de controle de versões (Microsoft Corporation Net, 2003).

Esta plataforma reuniu características que atenderam às necessidades para o desenvolvimento da versão do *Software*-protótipo a Sistematização da Assistência Enfermagem implementada no *Pocket PC*, que resultou em cinco módulos denominados: Seleção de Pacientes, Sinais Vitais, Balanço Hidroeletrólítico, Prescrição e Evolução de Enfermagem.

O primeiro módulo (Figura 1) seleciona os pacientes previamente disponibilizados no *Software*-protótipo para SAE, instalado no microcomputador móvel tipo *Notebook*.

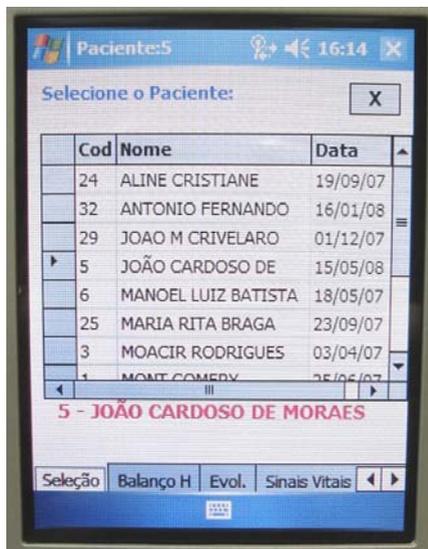


Figura 1. Tela de seleção do paciente para cadastramento de dados

O segundo e o terceiro módulos cadastram os dados referentes aos sinais vitais (Figura 2) e balanço hidroeletrólítico (Figura 3) coletados à beira do leito, e ainda permitem que estes sejam transmitidos em tempo real ao microcomputador portátil através da rede local sem fio.

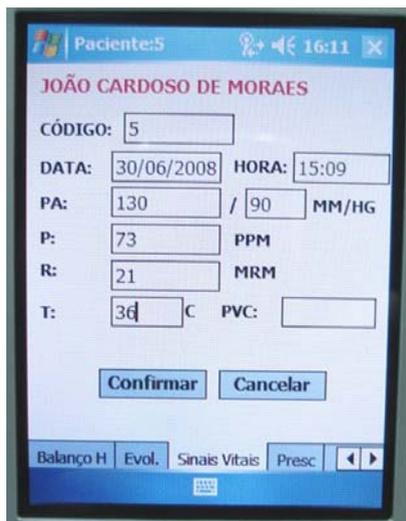


Figura 2. Tela de cadastramento dos Sinais Vitais do paciente.

Sistema de Enferm 16:06

Via Oral: 120 ml

Parenteral: 60 ml

Via Nasogastrica: 230 ml

Outros: ml

Gastrostomia: 80 ml

Entrada Saída

CÓDIGO

DATA:

PERÍODO: M

Confirmar

Cancelar

Seleção Balanço H Evol. Sinais Vitais

Figura 3. Tela de cadastramento do Balanço Hidroeletrólítico do paciente.

No módulo 4, Evolução de Enfermagem, é permitido que informações cadastradas no *Software*-protótipo instalado no *Notebook*, sejam acessadas e complementadas pelo enfermeiro que está efetivando a evolução do paciente à beira do leito (Figura 4).

Paciente:5 16:09

Evo	Localização
(null)	Integridade Física - Alergia
(null)	Integridade Física - Sedentarismo
(null)	Integridade Física - Fadiga
(null)	Integridade Física - Sudorese
(null)	Pele - Aspera
(null)	Pele - Alopecia
(null)	Pele - Catéter Venoso Cen

5 15/05/2008 Listar

5 - JOÃO CARDOSO DE MORAES

Seleção Balanço H Evol. Sinais Vitais

Figura 4. Tela para recuperação e complementação de informação sobre a Evolução de enfermagem

A Prescrição de Enfermagem (módulo 5) também é acessada neste dispositivo, na forma de leitura, e uma vez executada pode ser checada no *Pocket PC* (Figura 5), sendo a informação incorporada ao *Software*-protótipo por meio da rede de sem fio.

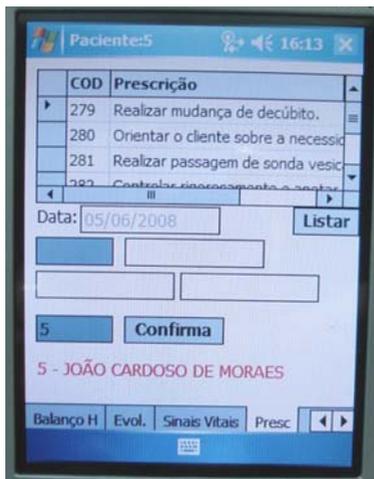


Figura 5. Tela para leitura e checagem da Prescrição de Enfermagem.

O sincronismo entre o *Pocket PC* e o banco de dados do *Software*-protótipo para SAE instalado no *Notebook*, ocorre de forma bidirecional, ou seja, a informação é transmitida pela rede sem fio do dispositivo móvel para o *Notebook* e vice-versa.

Sabemos que o cotidiano das ações assistenciais de enfermagem demanda necessidades de mobilidade com maior agilidade para coletar e documentar informações a beira do leito, assim como acesso aos dados do prontuário do paciente que centraliza o registro sistemático das informações clínicas.

O desenvolvimento da nova versão do *Software*-protótipo para a Sistematização da Assistência de Enfermagem demonstrou que a computação móvel pode ser representada com um novo paradigma computacional que permite ao enfermeiro ampliar a utilização da informática aplicada à profissão.

Em um ensaio de aplicabilidade prática em duas instituições hospitalares, esta ferramenta possibilitou aos profissionais não só um ambiente com acesso a serviços, independentes de sua localização, mas também mobilidade e comunicação transmitida em tempo real a outros computadores. A comunicação compartilhada com membros da equipe democratizou e aperfeiçoou o processo de informação em enfermagem.

É possível, com o dispositivo móvel, o enfermeiro documentar a beira do leito informações inerentes aos sinais vitais, balanço hidroeletrólítico, bem como, visualizar os problemas de saúde do paciente e efetivar a etapa de evolução de enfermagem com maior flexibilidade. Acresça-se ainda, a facilidade em

consultar a prescrição de enfermagem e após sua execução realizar a checagem individualizada por meio deste dispositivo.

É importante ressaltar que o fato do aparelho móvel utilizado neste estudo ser integrado à rede *wireless* possibilitou que toda inserção de dados sobre o paciente fosse automaticamente atualizada no banco de dados do *Software*-protótipo instalado no *Notebook*. Desta forma, a informação acessada nos dois equipamentos computacionais permanece sempre atualizada.

As aplicações da computação móvel na enfermagem proporcionam mobilidade e facilidade para acessar, coletar e documentar informações sobre o paciente em seu próprio leito redundando na diminuição do tempo despendido e na probabilidade de perda das informações, uma vez suprimido as etapas intermediárias do processo de comunicação.

Entretanto, a utilização do *Pocket PC* na Sistematização da Assistência de Enfermagem implica uma limitação maior na capacidade de memória, assim como no processamento e armazenamento de dados. Observa-se ainda, o desconforto para digitação de texto livre, pois, a tela é pequena e geralmente, a entrada de dados é realizada por meio de uma caneta e um *software* de reconhecimento de escrita.

Neste contexto, alguns conteúdos que exigem maior processamento de memória necessitam ser utilizados em um modelo computacional com capacidade técnica mais avançada. Verificou-se, neste estudo, a necessidade manter as etapas de coleta de dados e elaboração da prescrição de enfermagem para serem realizadas, exclusivamente, através do *Notebook*.

Ao término deste desenvolvimento da versão do *Software*-protótipo para SAE implementada em cinco módulos para aplicação no *Pocket PC*, cabe então, como proposta de estudos futuros, buscar avaliar sua qualidade em uso contemplando a avaliação das três características definidas na ISO/IEC 91261 como eficácia, produtividade e satisfação, por meio de metodologia apropriada (Associação Brasileira de Normas Técnicas, ISO/IEC 91261-1, 2003).

Referências

- ALFARO-LEFEVRE, R. **Aplicação do processo de enfermagem**: promoção do cuidado colaborativo. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 9126-1:2003**: engenharia de software: qualidade de produto: parte 1: modelo de qualidade. Rio de Janeiro, 2003.
- COFEN, Conselho Federal de Enfermagem.Brasil. **Resolução COFEN-272/2002**. Disponível em: <<http://www.portalcofen.gov.br/2007/section.asp?sectionParentID=34§ionID=30>>. Acesso em: 18 dez. 2016.
- ÉVORA, Y. D. M. **Processo de informatização em enfermagem**: orientações básicas. São Paulo: EPU, 1995.
- ÉVORA, Y. D. M.; DALRI, M. C. B. O uso do computador como ferramenta para a implantação do processo de enfermagem. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 55, n. 6, p. 709-713, nov./dez. 2002.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. Telecomunicações e redes. In: _____. **Sistemas de informação gerenciais**: administrando a empresa digital. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. p. 255-282.

MATEUS, G. R.; LOUREIRO, A. A. F. **Introdução à computação móvel**. Minas Gerais: UFMG, 2004 Disponível em: <http://homepages.dcc.ufmg.br/~loureiro/cm/docs/cm_livro_1e.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2016.

MICROSOFT CORPORATION. **Visão geral dos recursos do Visual Studio**: NET 2003: Professional. Disponível em: <<http://www.microsoft.com/brasil/msdn/produtos/VisualStudio/RecursosVS2003Pro/Default.mspx>>. Acesso em: 19 dez. 2016.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SPERANDIO, D. J. **Sistematização da assistência de enfermagem**: proposta de um *software*-protótipo. 2002. Dissertação (Mestrado em Enfermagem Fundamental) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, USP.

WEISER, M. **The computer for 21st century**. 1991. Disponível em: <<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/SciAmDraft3.html>>. Acesso em: 21 dez. 2016.



Ilustração: Lígia Mayra

EFEITO DE DOSES DE IRRADIAÇÃO GAMA SOBRE GEMAS GERMINADAS DE CANA DE AÇÚCAR (*Saccharum Spp*)

Luis Fernando Sanglade Marchiori¹

Valter Arthur²

Fábio Cesar da Silva³

Mariane Soares Raposo⁴

Gael Silvia Penaranda Liendo da Silva⁵

Talita Gabriela Goia⁶

1 Introdução

A cana-de-açúcar é uma planta alógama do gênero *Saccharum*, originária do Sudeste Asiático, na grande região central da Nova Guiné e Indonésia (DANIELS; ROACH, 1987). Os maiores produtores são Brasil, Índia, China, Tailândia, Paquistão, Austrália, México e Cuba. Essa cultura era considerada até recentemente como pertencendo à família das gramíneas, mas estudos taxonômicos de Cronquist (1981) determinam que a cana-de-açúcar pertença a família das *Poacea*, mas mantém todas as demais denominações abaixo na chave taxonômica (tribo, subtribo, gênero e espécie) (SILVA et al., 2015).

Há uma busca em selecionar variedades mais produtivas e resistente a doenças, o que os programa de melhoramento por meio de cruzamento dirigido aumenta a probabilidade de recombinações genéticas que resultem em genótipo de maior relevância (MACHADO JUNIOR et al., 2015), mas tem-se que selecionar as plântulas superiores em uma população de milhares centenas de milhares de plantas. O trabalho pioneiro de Vieira (1984), utilizou se de gemas da parte reprodutiva da cultura exposta à radiação ionizante para alterações monogênicas ou oligogênicas, se prefere à irradiação da parte reprodutiva, em especial a gema está localizada no entrenó da cana-de-açúcar

1 Professor doutor, Faculdade Fatec Piracicaba - Deputado Roque Trevisan - Piracicaba – SP.

E-mail: sanglade.lf@usp.br.

2 Professor doutor, Universidade de São Paulo (USP). Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), em Piracicaba – SP.

3 Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária, Campus da Unicamp, em Campinas - SP.
Email:fabio.silva@embrapa.br.

4 Acadêmica: Faculdade de Tecnologia de Piracicaba – FATEC.

5 Engenheira Química, doutoranda na FEQ/Unicamp, em Campinas – SP

6 Acadêmica: Faculdade de Tecnologia de Piracicaba – FATEC.

e segundo Cesnik e Mioque (2004) é formada de reentrâncias e de um poro germinativo que ao germinar emite um broto dando origem a um novo colmo. A propagação vegetativa da cana-de-açúcar é feita através da gema, onde toletes que possuem três gemas (podendo variar) são plantados e assim ocorre a germinação dos novos brotos.

O poro germinativo pode estar situado no ápice da gema, em seu terço superior ou ao redor de sua parte mediana, que recebe o nome respectivamente de apical, subapical e dorsal (CESNIK; MIOQUE, 2004).

Quanto ao tamanho, a gema pode ser grande, média ou pequena e saliente, medianamente saliente ou achatada. Quanto ao aspecto a gema pode ser oval, alongada, pentagonal, retangular, romboide e triangular (CESNIK; MIOQUE, 2004).

A busca por variedades que apresentem maior teor de sacarose é muito antiga e a espécie que teve destaque para essa contribuição foi a *Saccharum officinarum*, que é responsável por grande parte da matéria prima mundial (LANDELL; BRESSIANI, 2008).

Os programas de melhoramento de cana – de – açúcar têm como principal objetivo adquirir plantas com alta produtividade energética (açúcar, etanol e fibra). Para cada região as plantas são desenvolvidas para atender as necessidades edafoclimáticas das mesmas, para que hajam ganhos significativos em cada nicho de produção específica (LANDELL; BRESSIANI, 2008).

O uso da radiação gama como técnica de melhoramento em cana-de-açúcar iniciou-se a partir de 1956, embora os resultados não tenham sido divulgados. Posteriormente alguns centros de pesquisa fizeram uso de radiação gama e conseguiram comprovar seu potencial para induzir mutações na cultura (VIEIRA, p.12, 1984), como induzir a resistência ao vírus do mosaico e aumentar a fibra da cultura.

Vieira (1984) relata que alguns pesquisadores fizeram uso da radiação gama em variedades de cana-de-açúcar e conseguiram mudanças morfológicas em plantas que apresentaram dificuldades de florescimento ou até mesmo o não florescimento. Ele também relata que Rao em 1973 obteve além de mutantes que não floresciam e um clone que produziu 48% a mais de açúcar. A radiação gama consiste na liberação de energia em excesso presente no núcleo do átomo na forma de radiação eletromagnética com energia definida (quântica).

A irradiação acarreta em mudanças a nível celular no sistema biológico. A absorção da radiação pode ocasionar alterações químicas dos componentes celulares acarretando assim em consequências nas atividades das células. Essas mudanças funcionais das células provocam alterações no comportamento do indivíduo que foi submetido a tal técnica. Algumas dessas mudanças não são de fácil percepção necessitando assim que o indivíduo passe por uma ou mais fases do seu ciclo de vida (CARMO, 2013.).

Também pode ocasionar mudanças dos efeitos enzimáticos, no processo de síntese de ribose (RNA) e desoxirribose (DNA) e redução da fosforilação afetando o metabolismo energético. Com isso ocorre mudanças nas funções normais das células, inclusive a reprodução (CARMO, 2013.).

Segundo Trindade (2011), a irradiação é medida através da unidade Grey (Gy) que expressa a quantidade de energia (joules) que é emitida por massa de matéria (Kg), sendo $1\text{Gy} = 100\text{J/Kg}$.

Um aspecto a ser considerado para a determinação da dose ótima é a frequência de mutação que é diretamente proporcional ao aumento da dose de irradiação (QUESADA, 1977, apud VIEIRA, 1984).

Segundo Harten (1991) a mutação pode ser definida como uma mudança hereditária de uma célula viva, que não é causada por fenômenos comuns de segregação ou recombinação genética.

Para utilizar de técnicas de radiação, se faz necessário conhecimento da dose letal para o organismo, ou seja, a menor dose em que ocorre a maior quantidade de mortes. Este trabalho teve como objetivo irradiar gemas germinadas de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) com radiação gama obtida a partir do cobalto-60 (Co^{60}) e assim conhecer a dose letal para cultura.

2 Metodologia

2.1 Materiais

Este trabalho foi realizado no período de julho a novembro de 2012, onde se utilizaram gemas germinadas de cana de açúcar da variedade SP803280, cultivada em campo na ESALQ – USP/Fazenda Areão. A cana de açúcar era cana soca de terceiro corte e com dez meses de ciclo, esta variedade tem como características alto teor de sacarose e produtividade em soqueira; o seu perfilhamento é intermediário e o fechamento das entrelinhas é bom, devido ao crescimento inicial vigoroso; floresce, no entanto apresenta pouca isoporização; seu teor de fibra é alto, o tombamento é regular e a exigência em fertilidade do solo é média; tem boa brotação de soqueira; apresenta sensibilidade média a herbicidas e resistência ao carvão, mosaico, ferrugem e é tolerante à escaldadura; não tem mostrado sintomas da síndrome do amarelecimento; apresenta suscetibilidade à broca (COPLACANA, 2011). A irradiação foi realizada no CENA/USP (Centro de Energia Nuclear na Agricultura) – campus Luiz de Queiroz - Piracicaba.

2.2 Métodos

As canas foram colhidas e picadas deixando apenas a região nodal que contém a gema, e assim foram colocadas em caixas contendo areia para que germinassem. As gemas foram postas para germinar para que o tratamento seja aplicado em plântulas com o mesmo estágio vegetativo de desenvolvimento. Após a germinação em caixa de areia, foram separadas as plantas e colocadas em sacos plásticos formando treze grupos com 32 plantas cada. Após separadas foram levadas para o CENA e irradiadas sob diferentes tempos e foram aplicadas 12 doses diferentes começando com 25 GY (4 min. e 24 s), 50 GY (8 min. e 49 s), 75 GY (13 min. e 13 s), 100 GY (17 min. e 38 s), 125 GY (22 min. e 2 s), 150 GY (26 min. e 27 s), 175 GY (30 min. e 51 s), 200 GY (35 min. e 16 s), 225 GY (39 min. e 41 s), 250 GY (44 min. e 5 s), 275 GY (48 min. e 30 s) e 300 GY (52 min. e 54 s) e 1 grupo ficou como testemunha. Depois de irradiadas as gemas foram plantadas em bandeja, onde cada grupo foi colocado em bandejas distintas para posteriores avaliações.

3 Resultados e discussões

Com o intuito de aumentar e melhorar a produtividade da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*), se faz necessário o uso de novas técnicas de melhoramento da cultura, no qual trabalho foi testado a utilização de doses de radiação a fim de causar mutações genéticas e fenotípicas no indivíduo, o que já foi demonstrado por Vieira (1984) ser viável para induzir a resistência ao vírus do mosaico da cana de açúcar utilizando –se à irradiação com raios gama na dose de 5,5 kR (~ 55 GY) na gema da cana. Para determinação da dose letal, ou seja, a menor dose que apresenta alto índice de mortalidade foi testando-se à dose crescente de 25 a 300 GY aplicada sobre as gemas separadas germinadas em 13 grupos contendo 32 gemas cada da variedade SP 80-3280. Na tabela 1, apresenta-se o acompanhamento das plântulas que foram submetidas a irradiação gama e comparando-as com a testemunha foi possível notar que ocorreu início de crescimento basicamente em todas, porém no decorrer dos dias as gemas que receberam as doses maiores não prosseguiram com o desenvolvimento e morreram. Na contagem final após 118 dias da irradiação, as plântulas apresentaram a seguinte taxa de mortalidade (Tabela 1), o que fica evidente que há potencial de utilização da irradiação de gemas em dosagem inferior a 50 GY.

Tabela 1. Doses de radiação gama e a taxa de sobreviventes e mortalidade das plântulas das gemas.

Doses (GY)	Sobreviventes (%)	Mortalidade (%)
0	62,00	31,25
25	62,00	31,25
50	25,00	75,00
75	0,00	100,00
100	0,00	100,00
125	0,00	100,00
150	0,00	100,00
175	0,00	100,00
200	0,00	100,00
225	0,00	100,00
250	0,00	100,00
275	0,00	100,00
300	0,00	100,00

Na Figura 1, tem-se a curva de mortalidade é crescente e após isso, fica constante, ou seja, com o aumento da dose ocorreu o aumento da taxa de mortalidade, o que segundo Vieira (1984) seria suficiente para induzir a resistência ao vírus do mosaico.

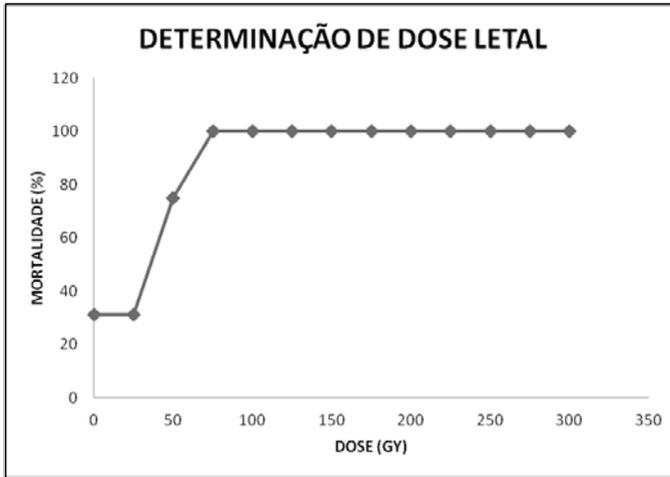


Figura 1. Curva de mortalidade das plântulas irradiadas em doses crescentes.

Conclusão

Com as observações feitas durante o desenvolvimento das gemas irradiadas foi possível concluir que a dose de 25 Gy é segura para irradiação da cana-de-açúcar. A dose de 50 Gy e as demais apresentaram alto índice de mortalidade.

Novos estudos devem ser elaborados visando determinar a dose letal com intervalos mais estreitos, uma vez que a dose letal está entre as doses de 25 e 50 Gy.

Refrências

- CARMO, L. F. **Efeito das radiações ionizantes sobre os microrganismos.** Concórdia: Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA- USP). Apostila, 2013.
- CESNIK, R.; MIOCQUE, J. Botânica. In: CESNIK, R.; MIOCQUE, J. (Ed.), **Melhoramento da cana-de-açúcar.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 37-38.
- COPLACANA. **Características agrônômicas das variedades SP.** 2011. Disponível em: <<http://www.coplana.com/gxpsites/hgxxp001.aspx?1,5,316,O,P,0,MNU;E;32;5;MNU>>. Acesso em: 14 nov. 2012.
- CRONQUIST, A. Na integrated system of classification of flowering plants. New York: Columbia University, 1981. 1262p.
- DANIEL, J.; ROACH, B. T. Taxonomy and evolution. In: HEINZ, D. J (Ed). **Sugarcane improvement through breeding.** Amsterdam: Elsevier, 1987. p. 7-84.

HARTEN, A.M. The beginning of mutation breeding. In: IAEA; FAO (orgs). **Plant Mutation Breeding for Crop Improvement, 1990**. Vienna: International Atomic Energy Agency, 1991.

LANDELL, M.G.A.; BRESSIANI, J.A. Melhoramento genético, caracterização e manejo varietal. In: DINARDO-MIRANDA, L.L.; VASCONCELOS, A.C.M.; LANDELL, M.G.A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2008. p. 101-155.

MACHADO JUNIOR, G. R.; MATSUOKA, S.; RAIZER, A. J.; LANDELL, M. G. de A.; SANTOS, E. G. D. dos; SIMÕES NETO; D. G.; OLIVEIRA, R. A. de. Melhoramento da cana-de-açúcar. In: SILVA, F. C. da; ALVES, B. J. R.; FREITAS, P. L. (org.) **Sistema de produção mecanizada da cana-de-açúcar integrada a produção de energia e alimentos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2015. v. 1, p. 114-175.

SILVA, F. C. da; ALVES, B. J. R.; FREITAS, P. L. (org.) **Sistema de produção mecanizada da cana-de-açúcar integrada a produção de energia e alimentos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2015. v. 1, 586p.

TRINDADE. **Como medir a radiação ionizante**. 2011. Disponível em: <<http://ianalitica.wordpress.com/aplicacoes-com-analisadores-insdustriais/emissoes-atmosfericas/radiacao-ionizante/como-medir-a-radiacao-ionizante/>>. Acesso em: 13 nov. 2012.

VIEIRA, M. A. S. **Indução de mutações, através de raios gama, visando resistência ao vírus do Mosaico da cana-de-açúcar**. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, 1984. p.11,13, 16.

Referências consultadas

MOZAMBANI, A.E. et al. História e morfologia da cana-de-açúcar. In: SEGATO, S.V. et al. **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. Piracicaba: Cadernos Planalsucar, 2006.

SCARPARI, M. S.; BEAUCLAIR, E. G. F. Anatomia e botânica. In: DINARDO MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C. M.; LANDELL, M. G. A. **Cana de açúcar**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2008.



Ilustração: Elen Ravanelli

DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO NO SÉCULO XXI. GESTÃO DE COMPETÊNCIAS PELO MÉTODO DO SEMINÁRIO INTERDISCIPLINAR DE INSTRUÇÃO PERMANENTE-SIP: UMA ALTERNATIVA METODOLÓGICA ATIVA INTERDISCIPLINAR

Hilário Ângelo Pelizzer¹

1 Apresentação

Educação é um assunto complexo num mundo em mudança onde se requer a atualização contínua dos saberes e fazeres em um ritmo que muitas vezes oferece um tempo restrito para a reflexão com graves consequências, diretas e indiretas, no processo de educar e ensinar ou ensino e aprendizagem, tanto nos meios acadêmicos quanto nos meios corporativos ou empresariais.

Compete aos professores pesquisadores, especialmente aos que atuam nos cursos de pós-graduação estrito senso, procurar novas formas de atuação em sala de aula que possibilitem ao mesmo tempo o entendimento do saber existente, o diálogo e a troca ou compartilhamento entre os participantes do processo de construção do conhecimento (gestão do conhecimento), a formulação de novos enunciados frente a problemas já conhecidos incentivando a busca conjunta de soluções. Com o auxílio das novas tecnologias de informação e a inserção dos alunos e professores no universo virtual, a busca do saber se torna ao mesmo tempo nova, fascinante e especialmente desafiadora na medida em que esse novo incorpora saberes e fazeres do passado, técnicas de ensino que precisam ser reinventadas para que possam agregar valor ao ensino e contribuir para o desenvolvimento tanto dos alunos quanto dos professores. Embora muito se fale do novo muitas vezes percebemos que esse novo é na realidade uma releitura ou reinterpretarão de formas já conhecidas de fazer e aprender, adequadas às especificidades do contexto atual. Para atuar adequadamente o professor pode e

¹ Professor Fatec - SP do Curso Superior Tecnológico de Gestão em Turismo. Diretor Via Sestur desde 1975. Associado da Abrajat-SP. Escritor e Jornalista Profissional, atua como professor de IES desde 1977. Atua no mercado do turismo desde 1969. Autor de vários livros e artigos científicos, focados no turismo emissor e receptivo. E-mail: pelizzer@terra.com.br.

deve se apoiar em formas consolidadas de aprendizagem procurando adaptá-las ao cenário tecnológico contemporâneo, ao perfil atual do aluno, otimizando o uso de todos os recursos e técnicas pedagógicas que estiverem a sua disposição.

No processo de ensino existem elementos que são essenciais para que seja possível desenvolver um mínimo de produtividade.

a) Em primeiro lugar é preciso estabelecer, pelo menos de forma mínima, qual o assunto definido, quais os elementos importantes e o que se considera essencial no tema que será desenvolvido/aprendido.

b) Na sequência é importante verificar quais os saberes que os participantes do grupo de estudo possuem e que podem agregar valor ao que se pretende estudar como, por exemplo, novas perspectivas, formas diferentes de olhar o problema, alternativas e possíveis variáveis intervenientes.

c) Após a agregação do conhecimento do grupo ao corpo de conhecimentos já pré-definidos para o tema proposto no item 1, é preciso que se faça uma reflexão, retomando a proposta inicial, com o objetivo de organizar o processo de discussão. Sem esse procedimento corre-se o risco de desenvolver reflexões paralelas desviando o foco da solução do problema.

d) Essa reflexão deve ser submetida a uma segunda apreciação do grupo no sentido de buscar novas possibilidades de formulação, possíveis questionamentos e reflexões alternativas, concentrando o foco na busca da melhor solução ou equacionamento do problema proposto.

e) Por último é preciso finalizar procurando amarrar conclusões teóricas e conceituais, no caso de problemas de ordem epistemológica, ou indicando linhas possíveis de atuação no caso de solução de problemas práticos.

Entende-se assim que um processo de educação produtivo deve promover a mútua aprendizagem de alunos/alunos/professores e sobre problemas analisados, resultante da incorporação dos saberes de todos os participantes do processo. Todos os professores sabem que essa participação é muito difícil de conseguir, sendo que normalmente o que ocorre nas salas de aula é que alguns alunos participam e outros não. É por outro lado comum que o professor suponha que o aluno que não se manifesta não tem nada a acrescentar. O professor, via de regra, classifica assim os alunos em interessados e desinteressados, em bons e maus alunos, prosseguindo em sua tarefa sem maiores indagações, ignorando que entre os “desinteressados” e entre os “maus alunos” muitas vezes estão os mais bem dotados, os criativos, os que pensam de forma diferente e que, posteriormente, acabam se saindo muito melhor na vida profissional do que os “bons alunos”. Quando isso acontece significa que o professor perdeu a oportunidade de socializar um conhecimento que estava presente, mas que não teve a oportunidade de se manifestar no espaço da sala de aula.

Pelo exposto percebe-se que o professor está diante de um grande desafio: o de criar mecanismo para mobilizar conhecimentos e promover a participação que não ocorrem de forma espontânea. Isso evidencia a necessidade de se adotar uma metodologia ativa com características específicas para promover a participação inclusiva e possibilitar a disseminação do conhecimento de todos em benefício do saber do grupo.

Como desenvolver uma metodologia democrática e participativa sem cair

em processos dispersivos ou desorganizados? Como organizar e dirigir dentro de princípios democráticos e participativos, sem cair no autoritarismo? Como assumir o papel de professor moderador e ao mesmo tempo transmitir o conteúdo programático previsto para cada unidade a ser desenvolvida dos conteúdos programáticos mínimos e necessários para a formação desejada? Como imprimir uma dinâmica num método qualitativo-quantitativo?

Sabe-se que em primeiro lugar é necessário que o professor deixe seu lugar de responsável pelo processo de instrução e assuma o papel de moderador, negociador, indutor e consolidador do processo de aprendizagem. Compete a ele estabelecer os temas, organizar os conteúdos, promover as dinâmicas, facilitando, incentivando e dirigindo a participação, zelando para que não se perca a unidade e a especificidade da formação pretendida.

O professor é assim o facilitador/moderador no processo de construção do conhecimento que ocorre em sala de aula, sendo os alunos participantes ativos e agentes contributivos para o aprimoramento dos conteúdos.

2 Procedimentos metodológicos

Os procedimentos metodológicos que nos propomos a expor aqui foram utilizados em cursos de turismo e hotelaria, em treinamentos de recursos humanos para o setor de hospitalidade e atualmente vem sendo utilizado de forma prática e pontual na graduação da FATEC/São Paulo e na empresa de treinamento Via Sestur Ltda., para auxiliar os alunos na montagem de seus projetos de pesquisa e no conteúdo das disciplinas, sob o título de Resenhas. Denominado Seminário Interdisciplinar de Instrução Permanente-SIP, o grande diferencial da proposta é a incorporação dos pressupostos/princípios da pedagogia, da andragogia, da heurística, da idiosincrasia, da resiliência e da panto-iso-cracia². Embora tenha sido utilizado no ensino de turismo-serviços (academia e no corporativo) trata-se de uma metodologia que pode ser empregada em outros contextos, trazendo grandes benefícios ao processo educativo.

As bases do modelo, foram baseadas na Teoria da Organização Humana-TOH do Prof. Antonio Rubbo Müller³, e refere-se à aplicação prática do Sistema Pedagógico, um dos 14 Sistemas Sociais identificados pelo autor⁴, e transmitidas aos seus alunos da Escola de Sociologia e Política no final da primeira metade do século passado. Esse conteúdo foi continuamente atualizado pelo Prof. Hilário Ângelo Pelizzer em decorrência da sua experiência contínua de aplicação em diferentes contextos no período de mais de 30 anos.

A metodologia assim desenvolvida considera cada aula específica para o uso da metodologia do SIP, como um evento dividido em seis partes, procurando atender aos princípios necessários de produtividade e enunciados e ao novo papel do professor-coordenador do processo conforme exposto na apresentação.

Cada aula ou seção do SIP⁵, se inicia com o Professor/Coordenador, o qual abre os trabalhos e passa os avisos, recados e demais informações pertinentes para contextualização dos participantes sobre o que será desenvolvido e por quem. Pode ser a apresentação de uma resenha, de um projeto (Relatório Progressivo de

Pesquisa - RPP) ou mesmo uma proposta de treinamento. A seguir tem início o SIP, obedecendo a seguinte rotina:

A **primeira parte** é constituída pela **Apresentação do Tema** pelo Orador definido para o dia (professor, aluno ou convidado); podendo o procedimento ser verbal-escrito ou verbal-oral e ao vivo. Em qualquer dos tipos de apresentação, durante o tempo da exposição de aproximadamente 15/20 minutos, os demais participantes observam e recolhem informações para seu repertório de conhecimento fazendo anotações⁶. Enquanto a pessoa observa um objeto ou fato, acontecem as indagações e o fenômeno observado fornece informações que são captadas pela acuidade, sem que haja necessidade de uma formulação simbólica. Ex.: ao observar uma laranja madura, ela informa ao sentido da visão a sua cor, mesmo que a pessoa não saiba que existe um símbolo linguístico que a identifique.

A **segunda parte** é a denominada de **Sabatina**, onde cada participante fará perguntas objetivas ao orador ou os questionamentos decorrentes das indagações previamente anotadas na fase anterior. As indagações ou dúvidas que surgiram durante a exposição e que não foram respondidas pela fala do orador, na opinião do participante, são formuladas por ele em forma de perguntas objetivas dirigidas ao orador durante a sabatina. Cada participante tem até um minuto para fazer seu questionamento.

Ressalta-se que a pergunta pode ser codificada em símbolos verbal-escritos ou orais, pelo gestual ou por qualquer código de comunicação, desde que indique o estado de curiosidade do indagante. Esta fase não representa o momento do raciocínio de análise combinatória do tipo parecer e/ou/ ora comentário, utilizado para caracterizar a fase seguinte. A pergunta que é decorrente da simples curiosidade e tem o importantíssimo direito de errar na busca da reversão de sua expectativa. É a motivação (motivação) na busca; move a pessoa para o caminho no qual, por uma ou várias aproximações sucessivas, reúne informações que sejam apreendidas em forma de conhecimento. Os motivos estão no indivíduo e o ambiente faz a vocação. Assim, a curiosidade é vocada na ordem psicológica do observador. A pessoa é normalmente motivada e o ambiente estimula seus motivos, vocacionando-os a uma realização integral. Essas indagações normalmente estão contidas em perguntas objetivas e são suas próprias essências.

Quando bem elaborada, uma pergunta⁷ tem as seguintes características:

- Encerra uma interrogação;
- É incisiva e clara, não necessitando de explicações anteriores, intermediadas ou posteriores;
- Está baseada nas formas: Quem? O quê? Como? Quando? Por quê? Onde. Etc., em suas diversas composições de raciocínio.

Nessa fase compete ao professor moderador garantir que os participantes não ultrapassem o tempo previsto e que as questões sejam de fato perguntas objetivas e não discursos paralelos.

A **terceira parte** é o **Simpósio** – onde cada participante emite seus pareceres livres, sobre o tema, que enriquecem o tema trabalhado (Resenha, Projeto de Pesquisa (RPP) ou Relatório de Campo); e em seguida temos as explicações pessoais

do orador com suas conclusões e recomendações. O processo ocorre em geral na forma de círculo e a palavra é ordenadamente passada a cada um pelo coordenador. As contribuições, de cada participante, são dadas na forma de pareceres⁸, sendo estimulado que todos anotem todas as contribuições.

Nesta fase é de suma importância que não ocorra o debate paralelo, pois esse bloqueia a expressão de pessoas introvertidas, quando estas têm contribuições a fornecer ao desenvolvimento do tema trabalhado. É preciso colher todos os frutos, para que nada fique perdido; uma pequena frase pode conter grande contribuição e um erro pode levar a ponto de acerto.

Os introvertidos e os tímidos são possuidores de sabedoria que nem sempre expressam quando a isso não são instados. A técnica de comunicação e o desempenho não-adequado podem ser restritivos quando sua competência fica exposta ao risco de ser destrutada. Sem a preocupação de concordância de ideias, uma vez que não ocorre o debate, mas sim a agregação, apenas pela constatação de momento comunicada ao grupo ou aos participantes, todos podem e devem expor suas idéias sem preocupações de censura ou críticas pseudo-intelectuais.

A **quarta parte** é reservada para a **Criatividade** e heurística para formulação ou enunciado de problemas ou ainda, de novos temas dentro do assunto trabalhado. A Criatividade e a heurística fluem durante todo o SIP, pois fazem parte de qualquer momento vivido. No entanto, nesta fase do SIP, o da Criatividade, acontece um exercício compacto de liberação para novas propostas, também o momento denominado de **Enunciados de Problemas**. Tem início com ideias livres, podendo gerar novos temas a serem estudados ou problematizar temas já trabalhados. Abrem-se aqui novas perspectivas, agrega-se valor por meio do pensar de todo o grupo. Também aqui a palavra é passada alternadamente e livremente a cada um, com um tempo pré-determinado.

A **quinta parte** do SIP é a **Escolha de um Problema ou Enunciado** formulado pelos participantes para elucidação preliminar, na fase da Criatividade. Essa escolha é feita pelo Orador ou convidado e não pelo professor ou coordenador. Assim a partir deste momento, cria-se um tipo de *mesa-redonda*, e o Orador deixa de ter a função eminente ou principal e passa a ter paridade com os ouvintes ou demais participantes. O problema escolhido pelo orador é encaminhado ao proponente que passa a ter a tarefa de expor a sua ideia de forma mais elaborada por um tempo pré-definido, podendo ter a contribuição de até 3 ou mais voluntários ou participantes para ao final formular sua conclusão e recomendação a qual é anotada por todos.

A **sexta parte** é a do **Pré-Encerramento** para assinatura de comprovantes ou a chamada, se necessário.

Embora em um primeiro momento esses procedimentos possam parecer rígidos eles estabelecem regras de atuação e de comportamento que permitem a participação de todos de forma organizada no processo incentivando os mais tímidos e refreando os mais afoitos ou impetuosos. Trata-se de aprender a participar e a emitir opiniões de forma objetiva no momento certo, permitindo também a participação dos demais. Treina-se a habilidade de ouvir o outro e anotar a sua contribuição em um processo sistemático que treina a reflexão incorporando

todas as nuances do pensar em grupo. O resultado é a cooperação e a construção comum do conhecimento reunindo os saberes de múltiplas procedências em uma atitude interdisciplinar ou multidisciplinar.

3 Fundamentos do SIP

O modelo pedagógico desenvolvido pelo Prof. Müller (1964), adaptado por essa proposta conforme relatado na apresentação, situa-se entre o modelo europeu de aprendizagem e o modelo norte-americano de ensino, tendo sido aplicado na experiência educacional brasileira. Enquanto o modelo europeu de ensino se baseia mais no estudo do que na aula, e em grupos de estudo mais do que em turmas, dando maior importância ao trabalho científico produzido, o modelo americano, reproduzido no Brasil, prioriza a carga horária, créditos, os pontos, notas, etc., levando o pesquisador Pitirim Sorokim a caracterizar tal situação como “teste mania” ou de “quanto-frenia”. O modelo do Professor Müller representa uma alternativa quantitativo-qualitativa, devido à exigência mínima de Seminários e à prioridade qualitativa em todo o processo do estudo e da pesquisa, com grande ênfase na participação, sendo adequado como técnica de ensino e aprendizagem que estimula o aprimoramento dos conteúdos, o desenvolvimento da criatividade e principalmente a capacidade de concentração, reflexão, o compartilhamento de conteúdos/conhecimentos, respeito mútuo e disciplina intelectual do aluno.

Por sua vez, a colocação da Prof^a. Christine S. enfatiza (apud FAZENDA, 2014, pag.82)

A pesquisa que realizei como dissertação de mestrado, mostra que essa atitude é resultado de transformação interior, oportunidade oferecida tanto a professores como a alunos por meio da criação, de um ambiente de confiança mútua, que ajude a desenvolver a consciência de si durante o processo criativo.

3.1 Bases conceituais do modelo

Na busca de uma solução que possibilite ao mesmo tempo interiorizar e praticar o conjunto teórico/metodológico/técnico na atividade de pesquisa, o pesquisador se depara com a opção de ouvir exposições de especialistas, fazer revisões bibliográficas exaustivas, dedicar-se ao estudo pessoal, participar de círculos de estudos e leituras, simpósios, fóruns, entre outras formas possíveis de se obter conhecimento. A essas dinâmicas já conhecidas soma-se o Seminário Panto-Iso-Crítico do Professor Müller, ou simplesmente SIP - como denominamos, que se destina ao desenvolvimento da capacidade de raciocinar e administrar o fluxo da atenção de forma objetiva. O uso que temos feito dessa técnica permite relatar que ela atinge seus objetivos pelo estudo de assuntos como tema central de trabalhos organizados em certa sequência o que otimiza os resultados, quando aplicada em grupo de aproximadamente 30 alunos ou pessoas.

O aprendizado da escrita só acontece quando o indivíduo sente o desejo ou necessidade de comunicar. Com o SIP ele aprende a coordenar melhor seus sentimentos e ideais, tornando-os mais objetivos. Coordenar ou participar de um SIP é aprender a pensar sem preconceito. O conhecimento natural aflora e em pouco tempo, com objetividade, paciência e boa vontade, democraticamente todos têm a oportunidade de contribuir com suas ideias, conhecimentos e experiências-vivenciadas.

3.1.1 Elementos estruturais, operacionais e processuais característicos do SIP

- A estrutura básica é constituída por uma relação entre autoridade extrínseca (coordenação) e autoridade intrínseca (oratória), exercidas e desenvolvidas por meio do rodízio, superando na prática os complexos de *alunismo* e *professorismo* e criando novas relações pedagógicas;
- O modelo praticado, mais que uma *técnica*, é um *processo*, cujas fases envolvem diversas técnicas;
- Do ponto de vista pedagógico-organizacional o SIP leva a unificar o pensamento e a adquirir uma nova postura humana e de pesquisador, por meio de um treinamento paciente até a explicitação das potencialidades do participante (competência, conhecimento, qualidade, habilidade, compartilhamento, interesse, lealdade, respeito mútuo, vontade, comprometimento, acuidade, criatividade, envolvimento, aptidão) e o exercício autônomo de suas faculdades inatas (idiosincrasia) que precisam ser sensibilizadas e desabrochadas.
- Os aspectos operacionais do SIP constituem-se em:
 - Fato gerador do SIP (palestra, resenha, projeto, TCC, Relatório Progressivo de Pesquisa - RPP, processo seletivo de pessoas/candidatos para o emprego... em todos os níveis);
 - O Banco de Dados-BD's resultante de cada SIP;
 - As peças/material de apoio: (modelos: Relatório de Presença individual, Resenha, RPP e a metodologia do passo-a-passo do SIP);
 - A expectativa dos participantes (tarefas 01 e 02);
 - O questionário opinativo de avaliação final dos SIP's do semestre e o questionário para o SIP sem a presença do professor.

Por sua vez, o método SIP também evidencia um fato importante quando falamos de ensino acadêmico e corporativo. Existem diferenças no modo de ensinar? Onde o aprendiz se dá melhor: no modelo acadêmico ou corporativo? É possível ou seria possível..., hodiernamente, uma aula sem a presença do professor? (O método SIP tem proporcionado esta possibilidade e os resultados práticos são alentadores, pois, toda inovação implica, via de regra, numa rejeição de todos os quadrantes. Pode-se exercitar esta prática, pelo menos, uma vez por semestre/turma).

Muito oportuna a ponderação de Fazenda, (2014, p. 17) quando diz

O que nossas pesquisas constataam é a existência de um quadro teórico e conceitual frequentemente pouco estabilizado e até mesmo separado das ações próprias dos docentes, que

as colocam num lugar isolado na organização dos currículos das universidades”; e continua afirmando que “...infelizmente o que parece apenas contar é a capacidade dos estudantes se adaptarem às realidades do mercado de trabalho a partir de uma formação prioritariamente prática, proposta pelas universidades; nos dias de hoje, uma garantia de fazer apenas de penetrar no ofício, sem a capacidade de recriá-lo.

O aproveitamento do espaço (sala de aula ou reunião) é torná-lo acolhedor, motivacional, cordial e facilitador do processo inovador gerado/propiciado pelo SIP. O SIP, em tese, se constitui num “micro evento”, e como tal, requer o requinte do ambiente, culminando com o conagraçamento e o compartilhar entre todos. O SIP proporciona um ambiente cordial e de respeito mútuo favorecendo, de maneira prática e pontual, à troca de informações e de conhecimento. Existe o fortalecimento dos laços **aluno X aluno X Professor**, pois, via de regra, existe apenas o canal **aluno X professor X aluno**. (grifo do autor).

3.2 O papel do professor/moderador

A ideia é desenvolver uma nova postura do pesquisador que se sustenta sobre o seguinte tripé organizacional:

- *Atitude metodológica heurística*: que tem por objetivo desbloquear as mentes e desarmar os ânimos de modo a permitir que sejam livremente recolocadas as grandes questões teóricas situando-as diante da realidade social ou factual;
- *A relação pedagógica de auto-aprendizagem*: mediante a qual a relação professor/aluno/aluno é superada dando lugar a uma situação em que todos somos alunos e, ao mesmo tempo, mestres diante da vida; é preciso assumir-se como sujeitos de sua aprendizagem, respeitando os demais.
- *O objetivo político da Panto-Iso-Cracia*: trata-se de exercitar a distribuição igualitária do poder no plano micro-social, uma vez que no macro-social esta expressão política relacional nem sempre é possível.

O papel principal do professor moderador⁹ no SIP não é comunicar verdades, mas sim oferecer condições que permitam a auto-explicitação. Na linguagem sócrática seria o papel de “*parteiro da verdade*”.

3.3 A avaliação

A avaliação do aluno por meio do SIP permite ao professor uma visão muito mais abrangente e precisa do potencial de conhecimento e empenho do aluno do que os sistemas padronizados de notas e provas. As práticas constantes da disciplina, indagação, harmonia, reflexão, percepção, autenticidade, serenidade e estudo que integram o SIP, permitem que o professor acompanhe de perto o desempenho do aluno, constituindo uma forma inovadora de avaliação. A cada fase do processo SIP ocorre uma postura avaliativa e constante: no ato de fazer a Pergunta Objetiva, no

comentário no Simpósio, na elaboração de Enunciado de Problemas, podendo ser o escolhido pelo orador com o tema proposto, poder participar como contribuinte na discussão do tema em análise, escolhido pelo orador ou convidado. Portanto, num SIP pode-se avaliar o participante em todos estes momentos.

3.4 O SIP enquanto método

O SIP é um caminho (método) cujo trajeto está desenhado para não desperdiçar o *tempo* e o *espaço* que uma pessoa dispõe para seu desenvolvimento, aperfeiçoamento e o compartilhamento do conhecimento.

Enquanto técnica pedagógica é muito simples, porém exige o máximo de interesse, concentração, percepção, serenidade, autenticidade, humildade, resiliência, disciplina, respeito mútuo, flexibilidade, persistência e atenção do participante. O mais importante é que essa técnica estimula uma mudança de *posicionamento* do participante em sala de aula, na sociedade e no mercado de trabalho, pois adquire confiança, informação, conhecimento, auto-estima e maturidade; torna-se ético, criativo, habilidoso, honesto, ,generoso...

A aprendizagem se faz simultaneamente em um espaço físico (sala de aula) - num determinado tempo (período da aula 2 a 3 horas) - mediante determinado tema - permitindo

a auto-avaliação ↔ hetero-avaliação ↔ avaliação do professor...

Para que se obtenha o resultado desejado é preciso que todos os participantes sejam informados, treinados e orientados quanto aos procedimentos e formalidades adotados. O professor deve estar preparado para um primeiro momento de rejeição que ocorre sempre quando se muda algum procedimento. É preciso obter a colaboração do grupo, pois o participante é parte integrante do processo. No SIP a ordem psicológica é priorizada como variável independente e que permite a existência da ordem lógica com suas variáveis categóricas. A integração delas apresenta-se em diferentes graduações, sempre em conformidade com a vivência de cada pessoa. Todas as possuem em forma de repertório de vivências. Trata-se de uma técnica de ensino co-educacional que está em acordo com a heterodidaxia, típica do convívio em sociedade: tecnologia da educação informal, que no aplicativo do SIP se encontra formalmente organizada para atender às necessidades pedagógicas, andragógicas, idiossincráticas e heurísticas. A aprendizagem é a resultante do exercício operacional adequado dos objetivos educacionais em suas três categorias: afetiva, cognitiva e psicomotora. Nele a integração do pensar em conjunto resulta como uma unidade que se desenvolve pelo pensar de cada um. Ao redor de um *tema* todos os participantes recebem informações e podem oferecer dados que, por aproximações sucessivas levam a conclusões e recomendações ao final do SIP. Essa integração informal do pensar foi nominada por Müller de "*fertilização cruzada*".

Cada pessoa deve dispor de algum tempo para somatizar e identificar em si mesma o sabor do saber-se capaz de administrar o fluxo da atenção. O objetivo do SIP é desenvolver a capacidade de raciocinar e administrar (gestão) o fluxo

da atenção de forma objetiva e gradativa. Atinge seus objetivos pelo estudo de assuntos como tema central de trabalhos organizados em certa sequência o que otimiza os resultados. Ao participar do SIP o aluno tem a oportunidade de se expressar livremente, de recuperar/resgatar/transferir as informações que armazena na memória e colocar todos os conhecimentos e aprendizados do passado, no presente (correlacionar conceitos); contribuindo/compartilhando de forma ativa com os colegas, de maneira natural, respeitosa e espontânea. Com essa dinâmica o próprio grupo produz a interdisciplinaridade. (Anexo Nº.01 "Conheça as Competências do Sec. 21..." pagina 15.

4 O Relatório Progressivo de Pesquisa - RPP - Aplicação na elaboração de projetos para o mestrado

O uso do SIP/RPP no Mestrado em Hospitalidade da Universidade Anhembi Morumbi nasceu de uma parceria entre a disciplina de Fundamentos Epistemológicos da Pesquisa Científica em Turismo e Hospitalidade, ministrada pela Dr^a. Ada de Freias Maneti Dencker (2002) e do Prof. Dr. Hilário Ângelo Pelizzer (1990), que possui grande prática na aplicação dessa técnica em diferentes tipos de aprendizado e treinamento profissional, tendo ele próprio sido discípulo do criador da TOH na Escola de Sociologia e Política de São Paulo.

Entendendo que o modelo poderia ajudar os alunos na montagem de seus projetos de pesquisa, adotou-se a estratégia de apresentar a técnica em dois encontros nas aulas de Fundamentos epistemológicos da pesquisa científica em turismo e hospitalidade, para demonstrar aos alunos o funcionamento e possibilidades de utilização do método. A ideia era que tendo conhecimento do método os alunos interessados formassem um grupo para realização do RPP com a técnica do SIP, sendo essa atividade considerada como uma das atividades programadas. A adesão ao RPP/SIP sempre foi voluntária e livre e a dinâmica incluiu, portanto, apenas os alunos que se identificaram com a técnica na etapa de demonstração.

Para verificar os resultados obtidos com a técnica foi realizada uma pesquisa com os alunos participantes após a etapa do exame de qualificação, de modo a assegurar que o aluno estivesse em condições de avaliar a real contribuição da atividade para o desenvolvimento de seu projeto de pesquisa. Os resultados obtidos se referem a uma avaliação qualitativa efetuada a partir de dez questões abertas e uma questão fechada que procurava dimensionar o nível de contribuição, na avaliação do aluno, para o desenvolvimento do projeto. Aos 15 alunos do programa de mestrado em hospitalidade que participaram do RPP, no período de 2005/2006, foi enviado um roteiro de avaliação com respostas livres tendo sido obtido com esse procedimento um total de 7 respostas sendo 6 referentes a alunos que apresentaram seus projetos e 1 que participou como observador¹⁰.

Indagados sobre a eficácia da técnica para auxiliar na delimitação do foco e da metodologia da pesquisa, 6 participantes (os que apresentaram o projeto) responderam que a dinâmica ajudou muito a definir o foco, o recorte a ser dado e a metodologia. Foi recorrente a observação de que o SIP era especialmente

interessante por reunir um grupo de discussão que possuía os mesmos problemas. A discussão com os colegas e professores, em um momento de liberdade, pois não é um exame nem uma atividade obrigatória, estimula os alunos a compartilharem suas experiências mobilizando o conhecimento de todo o grupo.

Com relação ao fato do seminário ter contribuído com questões relevantes em que não haviam pensado, 4 entrevistados responderam que havia sido extremamente relevante abrindo novas perspectivas; 2 afirmaram que foi tão relevante que inclusive levou a alteração do tema e da abordagem metodológica. Apenas 1 respondeu que as contribuições foram de nível médio, pois a obrigatoriedade de que todos os participantes devam dar uma resposta força a participação de pessoas que não possuem afinidade com o tema.

Em relação ao estímulo a reflexão, 6 entrevistados que apresentaram o projeto responderam que o seminário estimula e permite ampliar horizontes. A única resposta referente a pouca contribuição quanto à reflexão foi dada pelo aluno que não apresentou o projeto. Dos entrevistados, 6 responderam que a técnica os ajudou no aprimoramento do projeto por meio da incorporação de novos conceitos e apenas um declarou que a profusão de contribuições, nem sempre direcionadas ao recorte original da pesquisa, causaram certa confusão.

Quanto ao formato utilizado foram realizadas diversas observações e sugestões que permitem entender que de modo geral todos os participantes consideraram os critérios utilizados muito rígidos e o tempo escasso para as colocações. Apenas um aluno respondeu que o formato estava totalmente adequado, embora entendessem que o processo era positivo. Entre as sugestões de alteração na dinâmica temos: os grupos não devem reunir um número maior do que 10 participantes para que não fique cansativo; o formato deve ser menos agressivo, pois da forma como foi apresentado impede que sejam feitas arguições quando surgem dúvidas; deveria ser incluída na técnica uma forma que permitisse aos participantes a intervenção na fala uns dos outros; o tempo das respostas deve ser maior e a conduta do coordenador mais flexível.

Na única questão fechada que indagava o grau de contribuição da técnica para os projetos, 5 entrevistados assinalaram a opção de que contribui muito e 2 assinalaram que contribuiu pouco. As demais opções que não foram assinaladas eram: não contribuiu e nem prejudicou a elaboração do projeto; prejudicou em parte e prejudicou muito. Com relação a se indicariam a técnica aos colegas de mestrado todos responderam sim, sendo que alguns relataram que tal exercício era fundamental para o amadurecimento do aluno. Questionados sobre o aspecto mais negativo da técnica foram indicados: a pressão excessiva; a postura arrogante dos colegas; o tempo restrito para resposta; a forma de arguição; rigidez e a obrigação de falar.

Questionados sobre os aspectos positivos foram mencionados os seguintes: *feedback* imediato e sugestões pertinentes; o enriquecimento proporcionado pela multiplicidade de visões dos participantes; desenvolvimento da capacidade de ouvir e refletir sobre si; o diálogo com os colegas e professores; treinamento da habilidade de perguntar e de formular respostas; desenvolvimento da capacidade de atenção e observação; organização e sistematização das ideias.

Entre as opiniões livres, os que as expressaram, ressaltaram a importância da técnica para o desenvolvimento do projeto, o auto-conhecimento e o desenvolvimento da capacidade de argumentar. A avaliação efetuada pelos que participaram do processo é positiva e indica na direção do aprimoramento de algumas formas de conduta ou mesmo de preparo dos alunos para que se posicionem de forma menos agressiva em relação aos colegas. Em nossa interpretação isso reforça os argumentos a favor da técnica, pois é preciso promover o amadurecimento acadêmico dos alunos e incentivar o diálogo entre os colegas de forma respeitosa para que os fluxos de comunicação possam fluir de forma harmônica.

Esses resultados foram apresentados e discutidos no grupo de pesquisa Inovação no Ensino e Pesquisa em Turismo e Hospitalidade (CNPq), com a participação de 4 professores doutores que conhecem a técnica e 1 mestre que participou do RPP enquanto aluno e 3 alunos que cursam o mestrado e participaram da técnica e 2 alunos ingressantes. O grupo procedeu a uma leitura conjunta dos resultados e colaboraram na análise dos dados sendo essa contribuição incorporada as considerações finais que se seguem.

Considerações finais

A ideia que motivou a experiência relatada neste artigo, era aplicar uma metodologia conhecida e experimentada com outros objetivos à dinâmica de construção dos projetos de pesquisa pelos alunos de mestrado de forma democrática e participativa, sem cair em processos dispersivos ou desorganizados. Por outro lado, um dos grandes problemas era trabalhar a questão de conciliar a abertura democrática com a necessidade de um procedimento organizado evitando cair no autoritarismo do professor ou do coordenador.

A proposta do SIP/RPP é justamente transferir o exercício da autoridade do professor para o aluno e durante o processo de um aluno para outro, em uma abordagem e o exercício da pantoisocracia, que estimula a colaboração, o compartilhamento e a participação. Percebe-se pelos resultados obtidos com as entrevistas que esse exercício de autoridade nem sempre é assumido em sua plenitude pelos alunos, pois se referem na avaliação a questão de critérios rígidos e autoritários. O mais interessante é que essa postura na realidade reflete de fato as relações de aluno a aluno e não de professor a aluno, uma vez que a autoridade foi transferida pela própria dinâmica do SIP/RPP.

Na discussão promovida no grupo de estudos ficou claro que os alunos não demonstram muitas vezes a maturidade necessária para interagir de forma democrática e solidária com os colegas em função de um acirrado espírito de competição, mesmo em um curso de mestrado. A sugestão do grupo é que se acrescente uma etapa preparatória para que os alunos se adaptem aos procedimentos por meio da realização de pelo menos duas apresentações por aluno por ano.

Como havíamos observado no texto, embora em um primeiro momento os procedimentos pareçam rígidos eles estabelecem regras de atuação e de comportamento que deveriam facilitar a participação de todos de forma

organizada, permitindo que tanto os mais afoitos quanto os tímidos aprendam a participar e a emitir opiniões de forma objetiva. Na discussão com o grupo, os que haviam participado da atividade declararam que realmente haviam treinado a habilidade de ouvir e respeitar o outro e anotar, bem como de formular questões objetivas concentrando sua abordagem no foco do projeto.

A reflexão em grupo foi elogiada como um processo enriquecedor, mas que precisa ser aprendido e exercitado com maior frequência. Em um setor como o turismo e o de prestação de serviços em que a reflexão conjunta se faz fundamental em função do seu caráter multifacetado enquanto campo do saber, o SIP/RPP se mostra um processo sistemático que treina a reflexão incorporando todas as nuances do pensar em grupo, tendo como resultado a cooperação e a construção comum do conhecimento reunindo os saberes de múltiplas procedências em uma atitude interdisciplinar de gestão do conhecimento.

Como futuros professores de cursos de turismo os mestres em hospitalidade precisam estar preparados para atender a demanda por cursos de qualidade, que formem profissionais reflexivos e preparados para atuar de forma participativa e democrática, tanto no campo da política quanto da gestão do conhecimento. O SIP, enquanto metodologia e técnica de ensino permite trabalhar ao mesmo tempo a transmissão de conhecimentos, a agregação de informações de diferentes origens e a reunião de múltiplos olhares; com valores subjetivos de respeito ao pensar e sentir do outro, a possibilidade de ouvir e ser ouvido, de trabalhar de forma cooperativa, compartilhada e solidária, em um processo de formação integral e interdisciplinar.

Entendemos, também, que a introdução dessa técnica pedagógica nos cursos de mestrado que acolhem alunos oriundos dos cursos de graduação em turismo e outras áreas, representa uma experiência que pode ser utilizada em outros cursos superiores tanto em nível técnico quanto de perfil acadêmico.

O resultado da pesquisa reforça que o aluno está aberto às mudanças formais no processo de ensino e aprendizagem. A experiência vivenciada por estes alunos, na apresentação do seu RPP, foi expressa com bastante coerência e objetividade. Podemos considerar que a técnica do SIP pode constituir-se no início deste processo de mudança do desenvolvimento do novo perfil de ubicação do profissional de turismo e ou de prestação de serviços.

Notas

2 “Panto-Iso-Crático” – é o poder distribuído igualmente entre todos. A característica “panto-iso-crática” permite regime de igualdade de oportunidades aos participantes em cada momento de exercício nos diferentes tipos de trabalho intelectual de cada fase.

3 Baseamo-nos no modelo-pedagógico criado pelo Prof. Antonio Rubbo Müller, em 1941 e implantado na Escola de Ciências Sociais da FESP-Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo e com suporte referencial na TOH-Teoria da Organização Humana, do mesmo autor. Muitas pesquisas apresentadas na FESP foram publicadas o que demonstra sua relevância, principalmente considerando que este trabalho pedagógico-científico da FESP, foi realizado a mais de 60 anos, antes que

qualquer outra Instituição Pública ou privada se preocupasse com esta meta.

4 A descoberta dos quatorze subsistemas que ocorreu durante a segunda guerra mundial, só foi publicada em 1958, com suplementos e remanejamentos posteriores, sendo, o mais importante deles, "Componentes da Estrutura da Personalidade" (1964).

5 O Prof. A.R.Müller (1964), originariamente, denominou-o de "Seminário Panto-Iso-Crático-SPIC" Assim, outros seguidores deste modelo, foram adaptando sua forma específica como, "Seminário Oficial Panto-Iso-Crático"; "Seminário ARM",. Nós o denominamos de SIP-Seminário Interdisciplinar de Instrução Permanente.

6 Essas anotações não são a reprodução do que está sendo exposto mas sim fruto de uma reflexão sobre o que está sendo exposto e que ocorreu ao participante no momento da exposição.

7 Não há pergunta impertinente ou fraca, pois sempre pertence ao mapa mental de seu formulador.

8 Parecer é uma conclusão pessoal que pode ser complementada com retrospectões, organização individual, organização social e previsões. É o momento do resgate do aprendizado no passado ou a transferência do conhecimento do passado, no presente. Esta será a saga da educação no sec. 21. (vide anexo matéria denominada "Competências sec.21", página 15)

9 Antigo preceptor. Precepção – receber ou fornecer orientação e acompanhamento para alguma atividade em exercício.

10 A pesquisa foi realizada como parte das atividades do Núcleo de Pesquisa Inovação no Ensino e Pesquisa em Turismo e Hospitalidade (CNPQ)

Referências

COOPER, Chris; SHEFERRED, Rebecca; WESTLAKE, John. **Educando educadores em turismo:** manual de educação em turismo e hospitalidade. Trad. Rosemary N. de Sales Dias, Cíntia K.Yokota, Laura Martens Arnsteins. São Paulo: Roca, 2001.
DEMO, Pedro. **Professor do futuro e reconstrução do conhecimento.** Petrópolis: Vozes, 2004.

DENCKER, Ada Maneti. **Pesquisa e interdisciplinaridade no ensino superior.** São Paulo: Aleph, 2002.

FAZENDA, I.C.A. (Organizadora); GODOY, H.P. (Coord. Técnica). **Interdisciplinaridade:** pensar, pesquisar e intervir. São Paulo: Cortez, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GREGORI, Waldemar de. **Cibernética social.** São Paulo: Cortez, 1984.

MUNDIM, Ana Paula Freitas; RICARDO, Eleonora Jorge. (Orgs). **Educação corporativa:** fundamentos e práticas. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

MÜLLER, Antonio Rubbo. **Componentes da estrutura da personalidade:** quadro da teoria da organização humana-TOH. São Paulo: Avulsa, 1964.

PELIZZER, Hilário Ângelo. **A técnica do seminário de instrução permanente-SIP.** Via Sestur Ltda. (texto interno). São Paulo, 1.990.

PÃO TIPO BISNAGA COM ADIÇÃO DE FARINHA DE MILHO E FIBRAS

Ana Paula de Jesus Santos¹
Rocidelia Jesus Prata²

1 Introdução

A produção de pães com farinha mista de trigo e milho tem sido estudada por diversos centros de pesquisa, pois, em termos nutricionais, a mistura apresenta vantagens em relação ao pão feito somente de farinha de trigo. Além disso, testes já realizados por indústrias alimentícias indicam a viabilidade tecnológica de sua fabricação.

A utilização de farinha de milho em substituição parcial da farinha de trigo em pães conta com a facilidade de ser obtida no país em função da existência de um parque agrícola/industrial já montado para esse tipo de grão e também por ser de fácil armazenagem facilitando assim o abastecimento da indústria durante os meses do ano. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2016), o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, com produção 2009/2010 de 53,2 milhões de toneladas. Outro ponto levado em consideração é o preço que tende a ser mais baixo que o do trigo quando não incluído o subsídio do trigo e, conforme El Dash e Germani (1994), a mistura dos grãos de trigo e milho se torna economicamente viável em termos de panificação.

Além da introdução de fibras de gérmen, farelo de trigo e linhaça no pão tipo bisnaga, pode-se também contabilizar as fibras oriundas da casca do grão do milho, além dos outros componentes presentes, pois segundo a Associação Brasileira dos Produtores de Milho:

1 Técnica em Alimentos (SENAI); Graduanda em Engenharia Química (Universidade do Sagrado Coração, Bauru). E-mail: rocidelia.prata@sp.senai.br.

2 Técnica em Alimentos (SENAI); Pedagoga. E-mail: anapaula.santos@sp.senai.br.

O milho é um dos alimentos mais nutritivos que existem. Puro ou como ingredientes de outros produtos, é uma importante fonte [de] energética para o homem. Ao contrário do trigo e o arroz, que são refinados durante seus processos de industrialização, o milho conserva sua casca, que é rica em fibras, fundamental para a eliminação das toxinas do organismo humano. Além das fibras, o grão de milho é constituído de carboidratos, proteínas, vitaminas (complexo B), sais minerais (ferro, fósforo, potássio, cálcio) óleo e grandes quantidades de açúcares, gorduras, celulose e calorías.

Foi detectada, no mercado, a presença de vários alimentos com adição de fibras, porém notou-se que pão tipo bisnaga com farinha mista de milho e trigo e fibras adicionadas ainda não está disponível para o mercado consumidor.

As fibras apresentam papel importante na alimentação humana e atuam como laxativo natural. Ademais pesquisas indicam que comunidades com menor quantidade de fibras na alimentação apresentam maior incidência de pessoas com câncer entre seus integrantes.

Optou-se por compor esse tipo de pão bisnaga em tamanho semelhante ao existente no mercado, por ser propício para consumo do público infantil. A formulação final foi obtida a partir das várias experimentações com 30 provadores e utilizou-se a Escala Hedônica para quantificar as notas dos itens analisados como sabor, textura, coloração e odor.

2 Referencial teórico

2.1 Ingredientes

2.1.1 Milho

Cereal básico para a produção de amido, óleo, proteína, bebidas alcoólicas, adoçantes e combustível. Uma das principais aplicações do milho na indústria de alimentos é o uso do grão desgerminado e moído para a produção de *fast-food* em forma de alimentos extrusados conhecidos como *snacks*.

Da industrialização do milho, obtém-se uma grande variedade de produtos como fubá, fubá mimoso, canjiquinha, creme de milho, amido de milho e farinha de milho desengordurada.

As proteínas do grão de milho podem ser classificadas em seis frações como albumina, globulina, zeína, glutelina 1, glutelina 2 e glutelina 3. A zeína é uma prolamina, que ocorre especificamente em cereais, e é a maior classe das proteínas constituintes do milho, correspondendo a aproximadamente 45-50% do total.

O conteúdo de proteínas, em diferentes tipos de milho, varia entre 6 e 12% na base seca, sendo que aproximadamente 75% desses componentes estão contidos no endosperma.

Há diferenças importantes na composição química do milho entre as suas principais partes, que pode variar de acordo com o tipo de semente, tipo de solo, qualidade do fertilizante e condições climáticas.

O pericarpo é caracterizado pelo elevado conteúdo de fibra (87%), do qual 67% correspondem à hemicelulose; 23%, à celulose e 0,1%, à lignina. O endosperma possui os maiores conteúdos de amido, por volta de 9% de proteína e baixo conteúdo lipídico; o gérmen é caracterizado pela alta fração lipídica (35%) e também contém uma quantidade relativamente elevada de proteína e minerais.

Além das fibras, o grão de milho é constituído de carboidratos, proteínas, vitaminas (complexo B), sais minerais (ferro, fósforo, potássio, cálcio), óleo, grandes quantidades de açúcares, gorduras, celulose e calorias.

Pode ser utilizado na alimentação na forma *in natura*, ou em forma de farinha, fubá, canjica, polenta, cuscuz e outras.

Nesta formulação, preferiu-se a farinha de milho obtida pela moagem do grão.

2.1.2 Fibras

Participam na regulação da assimilação de gorduras e açúcares, absorvem partículas de gordura e colesterol presentes no sangue e geram a sensação de saciedade por mais tempo, pois, quando as ingerimos, elas se hidratam em nosso estômago.

São necessárias para auxiliar todas as demais substâncias alimentares a se moverem pelo sistema digestório de maneira adequada, pois sem fibra suficiente, o processo digestivo pode ficar lento e a obstipação (intestino preso) pode ocorrer.

Existem vários tipos de fibras alimentares na natureza. Elas são comumente separadas em duas classes, dependendo da sua solubilidade em água: insolúveis e solúveis. Ambas trazem benefícios diferentes à saúde e deveriam ser consumidas diariamente. Alguns alimentos possuem um só tipo de fibra, outros possuem uma mistura delas.

As fibras insolúveis fornecem a textura firme a alguns alimentos, como o farelo de trigo e as hortaliças. No trato digestivo, absorvem água e assim auxiliam na formação de fezes macias e volumosas, facilitando o movimento intestinal e colaborando na prevenção e tratamento da obstipação, hemorroidas, doença diverticular, câncer e outras doenças. Além disso, auxiliam na redução das taxas de açúcar no sangue.

As fibras solúveis também trazem benefícios à saúde. Estudos indicam que, quando combinadas a uma dieta pobre em gorduras, ocorre a diminuição dos níveis de colesterol no sangue, auxiliando também na prevenção de doenças cardíacas.

2.1.2.1 Gérmen de trigo

Principal fonte natural de vitamina E. Contém ferro e vitaminas do complexo B, ambos indispensáveis para desintoxicação do organismo e geração de disposição. Fonte de proteínas e alimento utilizado em tratamentos que visam ao rejuvenescimento. Além disso, tem ação antioxidante, protege a saúde do coração e é rico em ácido fólico.

2.1.2.2 Farinha de linhaça

Considerado alimento funcional, rico em ômega 3, ligninas e fibras. Além dos benefícios já destacados para esse tipo de alimento, pode-se destacar que, para as mulheres, ela contribui para o equilíbrio hormonal diminuindo os sintomas da menopausa e do período de tensão pré-menstrual.

A farinha é obtida através dos grãos de linhaça torrados e moídos.

2.1.2.3 Farelo de trigo

Após a moagem do trigo para a obtenção da farinha branca, faz-se a separação do farelo e do gérmen.

Ajuda a formar o bolo fecal, evitando constipação e auxiliando na desintoxicação do organismo.

2.1.3 Trigo

Grão pertencente às gramíneas sendo, portanto, classificado como cereal. Sua origem é remota, acompanha o homem desde que este passou a viver em tribos, fixando-se num só local e passando a se alimentar de grãos.

Quando processado e moído, dá origem à farinha, que é o componente estrutural mais importante dos pães, sendo responsável por fornecer as proteínas formadoras de glúten. (EL-DASH; MAZZARI; GERMANI, 1994).

O glúten (proteína do trigo) nada mais é do que uma cadeia elástica e flexível que dá estrutura à massa, isso ocorre por causa dos gases expansores que provocam o crescimento da massa. O interesse do glúten nos processos de panificação está basicamente ligado a sua capacidade de dar extensibilidade e consistência à massa, além de reter o gás carbônico proveniente da fermentação, promovendo o aumento de volume desejado (NUNES et al, 2006).

As proteínas do trigo são divididas em dois grupos, um deles formado pelas albuminas e globulinas, representando 15% das proteínas totais, e outro formado pela gliadina e glutenina que correspondem ao restante de 85% das proteínas. A ausência das albuminas e/ou das globulinas, na farinha de trigo, diminui a sua qualidade, apesar de elas não participarem da formação do glúten. Essas proteínas são hidrossolúveis e, por terem melhor balanceamento de aminoácidos (alto teor de lisina, triptofano e metionina), apresentam melhor valor nutricional que as demais proteínas do trigo. Vale lembrar que elas são importantes como substratos para o fermento, dentro do processo de panificação.

2.1.4 Água

Importante ingrediente na formulação de pães, é essencial para a formação da massa, pois hidrata as proteínas, assegurando assim a formação do glúten. Atua como solvente para ingredientes sólidos, hidrata o amido, favorece a ação de enzimas e possibilita a fermentação biológica. Promove a gelatinização do amido durante

o cozimento do pão (PAVANELLI, 2000). Em relação à quantidade de água utilizada nos processos, deve ser suficiente para hidratar a farinha, de forma que a massa atinja a consistência adequada ao produto que se destina. A absorção de água pelas farinhas é muito variável, dependendo bastante do seu teor de proteína e de amido. A quantidade ideal vai ser determinada pela formulação utilizada, levando-se em conta que produtos, com falta ou excesso de água, têm suas características prejudicadas.

2.1.5 Açúcar

A sacarose utilizada na panificação tem duas funções: a primeira de conferir sabor e a segunda para servir de alimento ao fermento. O açúcar não consumido na fermentação forma a crosta do pão, tornando-se mais fina e escura.

2.1.6 Fermento

Conhecido pelo nome de levedura, o fungo utilizado é *Saccharomyces cerevisiae*, vendido comercialmente como fermento biológico. É o responsável pelo processo de fermentação que produz com os açúcares da farinha o gás carbônico, álcool etílico e componentes aromáticos.

2.1.7 Gorduras

São empregadas para melhorar a plasticidade e a tolerância à fermentação das massas e para conferir cor, sabor e maciez aos pães. Segundo Pavanelli (2000), as gorduras também tornam a massa mais macia, melhorando a textura do miolo e contribuindo para retardar o envelhecimento do pão, melhorando também o valor nutricional.

A gordura auxilia o crescimento da massa, uma vez que incorpora ar e ajuda a retê-lo. Na hora do batimento da massa, vai atuar nas paredes das bolhas, melhorando sua impermeabilização, aumentando a resistência à saída dos gases e vapor de água. Também auxilia lubrificando o glúten, mantendo-o elástico (embora quantidades excessivas possam ser prejudiciais, pois podem dificultar a hidratação e o seu desenvolvimento). A gordura ainda aumenta e ajuda na absorção dos líquidos, além de aumentar o valor nutritivo do produto.

2.1.8 Leite

Pode ser considerado uma emulsão de gorduras em água, então geralmente utiliza-se leite em pó desnatado, para não ocorrer interferências de água e gordura no balanceamento das formulações.

As massas com adição de leite em pó tendem a absorver mais água e se tornam mais tolerantes à mistura. Esse tipo de massa também tem maior capacidade de dar cor à crosta. Devido à quantidade maior de proteínas e açúcar (lactose), melhora a estrutura do miolo e a textura do pão, além de aumentar consideravelmente o valor nutritivo do produto.

2.1.9 Sal

Junto com a farinha, a água e o fermento, o sal compõe a lista de elementos fundamentais na fabricação de pães com massa fermentada (ARAÚJO, 1996). O sal é cientificamente classificado como cloreto de sódio, cuja fórmula química é NaCl, apresenta-se como um dos elementos de maior grau de pureza, ao redor de 99,2% e desempenha um papel de maior importância na alimentação humana e no próprio processo de panificação (ARAÚJO, 1996).

Uma das funções principais do sal é atuar como fixador da umidade, por ter propriedades altamente higroscópicas, deixando as massas mais hidratadas, resultando em pães mais macios e com boa durabilidade; também atua na formação do glúten, como fortificante, isso porque aumenta a capacidade da farinha em reter umidade e o gás (CO₂), melhorando sensivelmente a expansão das massas, resultando em um pão com textura mais delicada. O sal é usado, ainda, como controlador da fermentação, diminuindo a atividade das leveduras, para que não ocorra uma fermentação acelerada. Colabora também para a formação de cor de crosta e miolo, por agir como controlador da fermentação, diminuindo a taxa de atividade do fermento, reduzindo a degradação do açúcar. Dessa forma, aumenta a capacidade de caramelização no final do forneamento, além de sua característica de acentuar sabores.

2.1.10 Ovo

Confere excelentes características aos produtos de panificação. A clara, composta basicamente de água e proteína, principalmente a albumina, tem como característica incorporar ar quando batida, auxiliando assim o crescimento da massa e melhorando o volume do pão. A gema, por conter em torno de 14% de lecitina, tem grande poder emulsionante, atua na formação da rede de glúten, favorecendo o crescimento da massa.

2.1.11 Aditivos

Os reforçadores de glúten é um composto de sais minerais orgânicos, que vão ajudar na formação do glúten, reforçando sua estrutura. A sua adição às farinhas vai tornar as fibras do glúten mais resistentes e elásticas. Com essas características, a massa terá mais capacidade de reter umidade e CO₂. Todo o processo de panificação é bem complexo, ou seja, está em constante modificação. Assim também é o caso das enzimas que têm sua ação afetada por inúmeros fatores, como a temperatura (a ação é diminuída com o frio, e altas temperaturas inativam essas ações), a acidez do meio (pH alto diminui o processo) e o tempo, uma vez que elas só agem enquanto há alimento disponível para elas.

2.2 Processamento da bisnaga

2.2.1 Equipamentos para a Panificação

A importância do equipamento no setor de panificação é medida pela possibilidade ou impossibilidade de produzir pães em suas máquinas. Existe uma relação muito grande entre os equipamentos utilizados e os métodos de industrialização dos pães. Apenas para citar um exemplo, vejamos o caso da misturadora mecânica (também chamada amassadeira). A misturadora não tem só a função de misturar a farinha aos demais ingredientes, mas também de desenvolver um processo físico-químico de acondicionamento da massa (ARAÚJO, 1996). Os equipamentos utilizados para a produção de pães de forma, de modo geral são: masseira, divisora de massa, modeladora, câmara de fermentação e forno.

O processo de elaboração da bisnaga foi executado no Laboratório de Panificação da Escola João Martins Coube, do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI de Bauru.

Partindo-se do processo básico de panificação, ou seja: mistura, fermentação e assamento, foram misturados todos os ingredientes da formulação na masseira. A seguir, o processo de fermentação, de descanso da massa após os impactos mecânicos da etapa anterior. Seus objetivos são: a produção de gás (CO₂), o desenvolvimento do glúten e a produção de sabor e aroma do pão.

Na última etapa, a de assamento, a massa sofre uma transformação radical em suas características, através da ação do calor, apresentando-se ao final como um produto digerível, de aroma e paladar agradáveis. Ocorrem mudanças de ordem física e química, sendo as principais: desnaturação proteica, gelatinização do amido, ação/inativação enzimática, produção de cor e aroma, caramelização e a reação de Maillard.

Todos os compostos responsáveis pelo aroma se formam durante o assamento, na região da crosta, e depois penetram no miolo, ficando nele solubilizados e podendo ser liberados pelo reaquecimento dos pães. Embora a formação de todos esses compostos ocorra no forneamento, não se pode obter pão com bom aroma sem a adequada fermentação, simplesmente pela insuficiência de açúcares, aminoácidos e de acidez do meio.

3 Metodologia e resultados

Na análise sensorial do “Bisnaguinha de farinha de milho com Fibras”, apresentou-se apenas uma amostra do produto que foi avaliada por 68 (sessenta e oito) pessoas pertencentes à comunidade da Escola SENAI João Martins Coube e que não constituem o público-alvo do produto, que são as crianças.

Dentro desse número total de provadores, 58,8% são homens e 41,2%, mulheres, tendo idades variadas entre 14 e 54 anos.

Os testes sensoriais utilizaram os órgãos dos sentidos humanos como “instrumentos” de medida e podem ser incluídos como garantia de qualidade de alimentos por ser uma medida que abrange diversos aspectos e ao mesmo

tempo ser integrada. Possui, portanto, inúmeras vantagens como, por exemplo, determinar a aceitação de um produto por parte dos consumidores.

No caso do “Bisnaguinha de milho com Fibras”, a aceitação do produto foi o foco da análise sensorial realizada. Trata-se de um teste “subjetivo afetivo”, que mede o quanto o provador gostou ou desgostou do produto. Caracteriza-se, também, como um teste de consumidor, não sendo necessário que os provadores sejam treinados. Para a efetividade do teste, é preciso que um grande número de provadores participe da avaliação, tendo-se, no mínimo, 50 (cinquenta) pessoas.

Para avaliação dos resultados, foi aplicada a escala hedônica híbrida de 9 pontos, que vai de 1- desgostei muitíssimo a 9- gostei muitíssimo (STONE; SIDEL, 1993). A ficha do teste de aceitação consistiu de cinco atributos a serem pontuados através da escala: cor do miolo, cor da crosta, textura, sabor e aspecto global. Os resultados foram submetidos a um “tratamento estatístico” por meio de média e desvio padrão.

A média, na Escala Hedônica, para o item textura foi 6,1 e, a partir desse valor, os provadores indicaram que gostaram ligeiramente da textura da bisnaga, considerando-a áspera e seca. Isso provavelmente deve ter ocorrido por promoverem a comparação com a bisnaga sem fibras que já conhecem. Foi a menor média obtida nas provas.

Quanto aos atributos cor da crosta, cor do miolo e sabor, a partir dos resultados elencados no Quadro 1. Médias dos atributos sensoriais para bisnaga com farinha de milho e fibras, pode-se verificar que a aceitação do produto está boa.

Pode-se conhecer a composição inicial da bisnaga, a formulação na qual foram inseridas as novas substâncias e a formulação final obtida após as experimentações realizadas, verificando os dados inseridos no Quadro 2. Formulação inicial em porcentagem e formulação final em porcentagem e em grama. Ambos os quadros são apresentados a seguir:

Quadro1. Médias dos atributos sensoriais para bisnaga com farinha de milho e fibras

Atributo	média ± desvio padrão
cor do miolo	8,1 ± 1,6 (gostar muito)
cor da crosta	8,6 ± 1,1(gostar muito)
Sabor	7,2 ± 1,9 (gostar muito)
Textura	6,1 ± 2,3 (gostar muito)
Global	7,5 ± 1,5 (gostar muito)

Quadro 2. Formulação inicial em porcentagem e formulação final em porcentagem

Ingredientes	formulação inicial (%)	formulação final (%)
Farinha de trigo	40,1	40,3
Farinha de milho	12	9,7
Sal	0,6	0,5
Ovo	2	1,6
Leite em pó	1	1
Açúcar	4,8	4
Gordura	1,6	2,2
Emulsificante	0,4	0,6
Fermento	1,6	1,3
Melhorador	0,4	0,3
Água	28,3	32,8
Farelo de trigo	2	1,6
Gérmen de trigo	3,2	2,5
Linhaça	2	1,6
Total	100	100

Conclusões

É viável a formulação da bisnaga, a partir dos resultados obtidos nas experimentações. Sugere-se, para a melhoria da textura, a utilização de gordura de qualidade diferente da utilizada e também fazer a adição em quantidade diferente da inicial.

Outras alterações poderiam ocasionar mudanças que não agradariam o público infantil, pois poderiam gerar o escurecimento do miolo e trazer sabor residual amargo.

A Bisnaga elaborada com farinha de milho e adição de fibras foi considerada um produto de qualidade e aceitação, principalmente por se tratar de um produto ainda inexistente no mercado.

Logo a seguir, a Figura 1. Bisnaga com a formulação final.



Fonte: do Autor

Figura 1. A bisnaga com a formulação final

Referências

- ARAÚJO, M. S. **Falando de panificação**. 2. ed. São Paulo: Anaconda, 1996. 228p.
- EL-DASH, A; MAZZARI, M. R; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas**. Brasília: EMBRAPA, 1994. v. 1
- EL-DASH, A; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas**. Brasília: EMBRAPA, 1994. v. 2.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cultura de milho**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/milho2016>>. Acesso em: 11 out. 2016
- NUNES, A. G.; FARIA, A. P. S.; STEINMACHER, F. R.; VIEIRA, J. T. C. **Processos enzimáticos e biológicos na panificação**. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.
- PAVANELLI, A.P. Estudando panificação: aditivos para panificação: conceitos e funcionalidade. **Associação Brasileira da Indústria de Aditivos e Melhoradores para Alimentos e Bebidas-ABIAM**, 2000.
- STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 1993. 338 p.

Referências consultadas

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução nº 18, de 3 de dezembro de 1999. Aprova regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 03 de dezembro de 1999.
- _____. Resolução nº 19, de 10 de dezembro de 1999. Aprova o regulamento técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 de dezembro de 2000.
- _____. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998. Ementa não oficial: Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais, constante do anexo desta Portaria. **Diário Oficial da União**, Brasília, de 15 de janeiro de 1998.
- _____. Resolução nº 90, de 18 de outubro de 2000. Regulamento Técnico para a Fixação de Identidade e Qualidade de Pão, que estabelece a identidade e as características mínimas de qualidade que deve obedecer o pão. **Diário Oficial da União**, Brasília, de 20 de outubro de 2000.
- _____. Resolução nº 383, de 05 de agosto de 1999. Regulamento Técnico que aprova o uso de Aditivos Alimentares, estabelecendo suas funções e seus limites máximos para a categoria de alimentos 7 produtos de panificação e biscoitos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 de agosto de 1999.
- ARAÚJO, M.S. **Tecnologia da panificação**. 2. ed., Rio de Janeiro: CNI, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MILHO. **O cereal que enriquece a alimentação humana**. Disponível em: <<http://www.abimilho.com.br/milho/cereal>>. Acesso em: 1 nov. 2016.
- BENASSI, V.T.; WATANABE, E. **Fundamentos da tecnologia de panificação**. Brasília: EMBRAPA, 1997.
- BOBBIO, F.O; BOBBIO, P.A. **Introdução a química dos alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varella, 1989.
- _____. **Química do processamento de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varella, 2001.
- CALVEL, R. **O Pão francês e os produtos correlatos**. Fortaleza: J. Macedo, 1987.
- CANDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. Alimentos funcionais. uma revisão. **Boletim da SBCTA**, v. 29, n. 2, p. 193-203, 2005.
- EMPRESA BRASILEIRA PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologia de alimentos**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid5sgie02wyiv80z4s473xsat8h6.html>. Acesso em: 11 jul 2016.
- SILVA, G. O; KONKEL, F.E. **Amidos ativos e modificados: propriedades e aplicações em alimentos**. Campinas: SBCTA, 2003.

DADOS QUE GERAM INFORMAÇÕES: A PESQUISA COMO ESTRATÉGIA DA GESTÃO DE RESULTADOS

Adriana Monteiro Piromali Guarizo¹

Rosana Mitiko Gondo²

Sirlei Cristina Primo Machado³

Márcia Cristina Carriel Giacomini⁴

Rita de Cássia Sábio Ramos Tinoco Frassato⁵

Os estudos sobre programas de formação de professores, bem como as concepções que os embasam, vão além de analisar, observar seu formato ou, simplesmente, dar um parecer sobre as propostas formativas. O intuito é resgatar a influência dos programas nas práticas docentes, é refletir sobre como a formação continuada pode ser realizada e aperfeiçoada, gradativamente, com a participação efetiva do professor, como também destacar a importância do acompanhamento das ações docentes, pela equipe gestora da escola, e pela Equipe dos Anos Iniciais da Diretoria de Ensino – Região de Lins, visando potencializar as práticas educativas.

Para qualquer análise de políticas públicas e concepções pedagógicas, no entanto, faz-se necessário compreender o contexto (histórico, político, social, entre outros) no qual estas estão inseridas. Historicamente, verifica-se alguns momentos significativos para a formação de professores e alfabetização dos discentes.

Ao se analisar dados oficiais, pode-se afirmar que, mesmo diante de todos os esforços empreendidos, com vistas à melhoria da alfabetização nacional (as mudanças propostas e as ações políticas implantadas com foco na alfabetização), ainda, ao final do século XX, nosso país contava com elevado índice de fracasso escolar, principalmente na aprendizagem da leitura e escrita dos alunos do início da escolarização.

1 Doutora em Letras, especialista em Gestão e Supervisão Educacional, Dirigente Regional de Ensino da Diretoria de Ensino – Região de Lins, Docente e Pesquisadora no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – UniSALESIANO – de Lins/SP. E-mail: adriana.guarizo1@educacao.sp.gov.br / adriana@unisalesiano.edu.br.

2 Supervisora de Ensino na Diretoria de Ensino – Região de Lins. E-mail: rosana.gondo@educacao.sp.gov.br.

3 Supervisora de Ensino na Diretoria de Ensino – Região de Lins. E-mail: sirlei.machado01@educacao.sp.gov.br.

4 Professor Coordenador do Núcleo Pedagógico, dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na Diretoria de Ensino – Região de Lins. E-mail: marciagiacomini@professor.educacao.sp.gov.br.

5 Professor Coordenador do Núcleo Pedagógico, dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na Diretoria de Ensino – Região de Lins. E-mail: ritasabio@professor.educacao.sp.gov.br.

A falta de explicação sobre a razão do fracasso da escola em alfabetizar todos os alunos fez com que essa responsabilidade, direta ou indiretamente, fosse atribuída aos gestores envolvidos com o processo. Com isso, consolidou-se, progressivamente, uma cultura escolar de repetência, reprovação, que, como toda cultura, instaurou-se e acabou por ser aceita como um fenômeno natural. O país acostumou-se ao fato de, aproximadamente metade de suas crianças, não se alfabetizarem ao término do primeiro ano de escolaridade no Ensino Fundamental de 8 anos (BRASIL, 2001).

Desafios da alfabetização e políticas públicas

Frente às constantes e urgentes demandas colocadas pelo debate, ainda atual, sobre a didática da alfabetização, na perspectiva da formação plena do sujeito leitor e escritor, o Programa de Formação de Professores Alfabetizadores (PROFA) foi um curso destinado aos professores, coordenadores, gestores e equipes técnicas dos sistemas de ensino interessados em uma proposta focada na leitura e na escrita para aprender a ler e escrever, inserida em uma aprendizagem dos usos sociais da escrita que apresentava, como suporte teórico, os estudos e as pesquisas da Psicogênese da Língua Escrita, desenvolvidos por Emília Ferreiro e Ana Teberosky.

O PROFA foi elaborado pelo Ministério da Educação, no ano 2000, e posto em prática no início do ano de 2001, com a intenção de contribuir para a superação de dois problemas detectados, na época: formação inadequada dos professores e seus formadores e a falta de referências de qualidade para o planejamento de propostas pedagógicas que atendessem às necessidades de aprendizagem dos alunos, as situações didáticas e os materiais utilizados.

O programa destinava-se a formar professores das escolas públicas de todo o Brasil, tendo como objetivos: a) orientar os docentes, contribuindo em sua prática; b) inovar as situações de ensino-aprendizagem; c) fundamentar suas ações em salas de aula heterogêneas e d) conscientizar os professores das necessidades da reflexão e do trabalho coletivo, favorecendo a socialização do conhecimento didático, atualmente disponível sobre a alfabetização e, ao mesmo tempo, reafirmando a importância da implementação de políticas públicas destinadas a assegurar o desenvolvimento profissional de professores, tendo a parceria das secretarias e diretorias de ensino, até o final de 2002. Após esse período, o MEC finalizou seu apoio e o programa persistiu pelos investimentos e comprometimento das prefeituras, governos estaduais e universidades.

O grande desafio colocado para o programa era trazer a reflexão de como alfabetizar crianças e adultos para que, de fato, venham a assumir a condição de cidadãos da cultura letrada.

A metodologia de formação proposta pelo PROFA considerava, entre outros aspectos, que o ponto de partida ao processo de reflexão sobre a prática pedagógica de alfabetização seria levar em conta o que os professores sabem e pensam a respeito do conteúdo a ser trabalhado, potencializar os saberes individuais e discutir os pressupostos que os determinam. Essa dinâmica de

trabalho pressupõe a problematização e a busca coletiva de soluções, bem como trazer os referenciais teóricos como fonte de informação para interpretar, refletir e reconstruir a prática pedagógica.

A “dupla conceitualização⁶” (LERNER, 2002) é a estratégia que permite dois aprendizados simultâneos. Para a autora, esse recurso formativo objetiva propiciar aos professores a construção de conhecimentos sobre um objeto de ensino e, ao mesmo tempo, a elaboração de conhecimentos referentes às condições didáticas necessárias para que os alunos se apropriem desse objeto.

Nas duas últimas décadas, a pesquisa a respeito dos processos de aprendizagem da leitura e da escrita vem comprovando que a estratégia necessária para um indivíduo se alfabetizar não é a memorização, mas a reflexão sobre a escrita. Essa constatação pôs em xeque uma antiga crença, na qual a escola apoiava suas práticas de ensino, e desencadeou uma revolução conceitual, uma mudança de paradigmas, que caracterizou um período de transição, de transformação de ideias e práticas cristalizadas ao longo de muitos anos (BRASIL, 2001).

A Secretaria de Estado da Educação de São Paulo (SEE/SP), diante da necessidade de estabelecer uma política pública (em âmbito estadual) para reverter os dados negativos em relação à alfabetização,

Em 2003 [...] assumiu o Programa de Formação de Professores Alfabetizadores, o PROFA. Em sua versão paulista este programa foi rebatizado e passou a chamar-se Letra e Vida [...] Em quatro anos (2003-2006) foram formados em São Paulo aproximadamente 900 Coordenadores Gerais e de Grupos que por sua vez atenderam cerca de 38.000 professores cursistas (WEISZ, 2009, p.21).

O Programa Letra e Vida teve sua origem a partir do PROFA, durante a gestão do Professor Gabriel Chalita na Secretaria de Estado da Educação de São Paulo. Contava com a seguinte equipe pedagógica: Supervisora Pedagógica Telma Weisz e Coordenadoras Gerais: Rosaura Soligo, Rosana Dutroit, Cristiane Pelissari, Rosângela Veliago, Rosa Maria Monsato Glória e Rosa Maria Antunes de Barros e teve como público-alvo os professores de 1ª e 2ª séries dos Anos Iniciais. Seus objetivos eram: a) melhorar significativamente os resultados da alfabetização no sistema de ensino estadual, tanto quantitativa quanto qualitativamente; b) contribuir para uma mudança de paradigma quanto à metodologia de formação dos professores e c) ampliar o universo cultural dos educadores para que se formem, na base do sistema estadual de educação, quadros estáveis de profissionais capazes de desenvolver a formação continuada de professores alfabetizadores.

O programa Letra e Vida previa o aprofundamento de conhecimentos e o desenvolvimento de competências para alfabetizar, no âmbito da formação continuada dos professores, sob uma visão construtivista de aprendizagem. Além disso, a capacitação oportunizava aos professores coordenadores um modelo de formação de qualidade no uso da escrita e da leitura e discutir, nos momentos de estudo coletivo, nas escolas, as concepções e as condições de alfabetização.

O desafio era buscar a coerência entre o modelo de formação para os docentes e o modelo de ensino e aprendizagem que é conteúdo de sua formação. Para tanto, um dos recursos utilizados pelo programa foi a tematização da prática, que é uma estratégia valiosa para ser utilizada nas formações, com o propósito de trazer uma análise das práticas utilizadas em sala de aula e estudar as teorias que embasavam e oportunizavam aos docentes refletirem sobre as concepções envolvidas e as possíveis intervenções necessárias ao ensino dos conteúdos.

A tematização da prática é uma situação formativa que busca analisar parte de uma prática documentada para explicitar as hipóteses didáticas subjacentes ao trabalho do professor. É um momento de tomada de consciência de teorias implícitas que embasam a prática pedagógica, confrontadas às que permeiam uma nova reflexão e postura diante da construção de novos referenciais para a prática docente. Esta prática foi utilizada no programa Letra e Vida pela professora e pesquisadora Telma Weisz, que é uma das percussoras na introdução dessa estratégia no Brasil.

Cabe ressaltar a necessidade de se compreender que tematizar é olhar para algo e tratá-lo como tema de reflexão, buscando teorias a seu respeito. Justamente por esse motivo, tal processo é, por vezes, denominado teorização. E “da prática” porque essa tematização consiste em analisar as atividades didáticas da sala de aula para estudar as teorias que alicerçam os docentes e possibilitar reflexões sobre as intervenções pedagógicas pertinentes ao ensino dos conteúdos.

Durante a execução do Programa Letra e Vida, a equipe ainda verificava a dicotomia teoria *versus* prática, na sala de aula, e que os dados demonstravam a persistência do problema da alfabetização. Desse modo, com o intuito de tentar solucionar esse entrave, o governo estadual, por meio de uma política educacional, iniciou, em 2007, um novo conjunto de ações, voltadas à implantação do Programa Ler e Escrever (PLE)⁷, as quais previam: a) a formação continuada dos profissionais envolvidos; b) a elaboração e a distribuição de materiais pedagógicos e c) o acompanhamento sistemático das ações.

O PLE, inicialmente, tinha como foco a intervenção pedagógica na sala de aula, junto aos professores e seus alunos, e a intervenção na gestão pedagógica, envolvendo diretores e coordenadores pedagógicos. Por iniciativa do governo estadual, o programa foi ampliado para a Região Metropolitana de São Paulo, e em 2009, para Interior e Litoral.

A principal meta do governo estadual para 2010, era ver plenamente alfabetizadas todas as crianças, até 8 anos de idade, as quais deveriam estar matriculadas na 2ª série/3ºano, além de buscar garantir a recuperação da aprendizagem dos alunos das demais séries que não dominavam a leitura e a escrita.

Para tanto, a SEE, através do PLE, desenvolve as seguintes ações:

- a) O Projeto Intensivo no Ciclo (PIC) para os alunos das 3ªséries/4º ano e 4ª séries/5ºano, que consistia em classes específicas de recuperação da aprendizagem, através do currículo diferenciado e material apropriado;
- b) Encontros de formação continuada para todos os profissionais envolvidos (supervisores, diretores, professores coordenadores das oficinas pedagógicas, professores coordenadores e professores);

- c) Material pedagógico para o professor e aluno;
- d) Distribuição de materiais complementares, como: livros de literatura infantil e paradidáticos diversos, para compor o acervo da classe ou da biblioteca da escola, assinaturas de revistas, gibis e jornais, calculadoras, conjunto de letras móveis, globos, enciclopédia, entre outros;
- e) Um aluno pesquisador universitário dos cursos de Pedagogia ou Letras para apoio nas classes de 1º Ano e PIC, em parceria com diversas Instituições de Ensino Superior, por meio de outro Programa: o Bolsa Alfabetização;
- f) Acompanhamento sistemático dos formadores representantes da SEE às Diretorias de Ensino, com intuito de subsidiar o trabalho realizado.

O PLE previa um trabalho de acompanhamento sistemático institucional nas Diretorias de Ensino pelos representantes das equipes da CENP (atualmente, Centro de Ensino Fundamental dos Anos Iniciais – CEFAI), com o intuito de fortalecer o trabalho dos Supervisores de Ensino e Professores Coordenadores das Oficinas Pedagógicas, responsáveis pela formação continuada em serviço dos Professores Coordenadores das escolas de Ciclo I.

Os encontros de acompanhamento aconteciam mensalmente, tendo como foco principal os dados bimestrais dos mapas das sondagens de hipóteses de escritas dos alunos do 1º ao 5º ano, discutindo-se os aspectos que apontavam fragilidades no aprendizado dos alunos e os encaminhamentos realizados até o momento pela equipe escolar. O estudo desses dados pelos formadores e a equipe da Diretoria de Ensino objetivava um redirecionamento para o planejamento de outras ações formativas e pedagógicas.

Em relação à formação continuada para as equipes das diretorias de ensino e das escolas, a SEE garantia encontros de formação: a) mensalmente, pela equipe da CENP, tendo como público alvo supervisores, diretores, professores coordenadores das oficinas pedagógicas e professores coordenadores, em polos de formação; b) semanalmente, por meio de Orientações Técnicas, elaboradas pela equipe das Diretorias de Ensino, tendo como público alvo os professores coordenadores.

Esse trabalho de formação sistematizado pelo PLE permite um acompanhamento minucioso, que contribui para uma melhor gestão de resultados das avaliações externas e internas.

Avaliação externa e interna e gestão de resultados

A utilização dos indicadores e informações, resultantes dos censos educacionais e das avaliações realizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), tem possibilitado a identificação de prioridades para a reforma educacional, estabelecendo parâmetros mais precisos para a formulação e o monitoramento das políticas educacionais (CASTRO, 2000).

A estruturação de Sistemas Nacionais de Avaliação e de Informação cumpre papel estratégico no processo de implementação de reformas educacionais, através de diferentes instrumentos de avaliação, com vistas à melhoria da educação nacional.

Segundo Castro (2000), analisando o panorama do Brasil com relação aos sistemas de avaliação básica, percebe-se que o processo de institucionalização dos sistemas de avaliação vem se aprimorando, em todos os níveis e modalidades de ensino, consolidando uma efetiva política de Avaliação Educacional.

Uma avaliação em larga escala possibilita obter uma visão geral do desempenho dos sistemas educacionais, uma vez que, até pouco tempo, se media a qualidade de um sistema educativo com base nos indicadores de acesso e permanência dos alunos nas escolas.

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), iniciado em 1990, foi estruturado no sentido de produzir informações sobre o desempenho da educação básica em todo o país, abrangendo as diferentes realidades dos sistemas estaduais e municipais de ensino, procurando aferir e comparar a uma escala de proficiência por disciplina, o desempenho do aluno, através de um conjunto de competências e habilidades evidenciadas pelo seu rendimento na avaliação realizada.

Uma avaliação em larga escala para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, além de fazer um diagnóstico do processo de alfabetização e letramento, nas diferentes áreas do conhecimento, centra-se também em avaliar os aspectos do contexto educativo, como: a gestão escolar, a formação docente, a infraestrutura e, principalmente, a organização do trabalho pedagógico.

Os itens das provas são elaborados com base na Matriz de Referência Curricular do SAEB, que, a partir de uma ampla consulta nacional sobre os currículos estaduais, livros didáticos usados pelos professores e conteúdos praticados nas escolas brasileiras (CASTRO, 2009).

Por meio dos dados apontados nas avaliações, pode-se comparar o que os parâmetros e os currículos oficiais propõem e aquilo que está sendo, efetivamente, desenvolvido em sala de aula. Ou seja, as avaliações em grande escala relevam a distância entre o currículo proposto e o currículo ensinado.

Um currículo que promove competências tem o compromisso de articular as disciplinas e as atividades escolares com aquilo que se espera que os alunos aprendam ao longo dos anos. Logo, a atuação do professor, os conteúdos, as metodologias disciplinares e a facilitação da aprendizagem são aspectos indissociáveis: compõem um sistema ou rede cujas partes têm características e funções específicas que se complementam para formar um todo (FINI, 2009).

O acesso à educação formal sempre foi um fator limitante à população com menos recursos que, praticamente, ficava excluída do sistema. Nesse sentido, a garantia da igualdade pode se expressar em um currículo, que estabelece o que todos os alunos têm direito de aprender, em seu percurso escolar. Fixando o que é direito de aprendizagem, o currículo contempla a diversidade metodológica e didática, bem como a garantia da diversidade de tratamento, exigida pela equidade.

Conforme aponta o artigo 40 do Capítulo III do Parecer CEE N° 67/98, de 18 de Março de 1998 (SÃO PAULO, 2001), a avaliação interna do processo de ensino e de aprendizagem, responsabilidade da escola, será realizada de forma contínua, cumulativa e sistemática, tendo como um de seus objetivos, o diagnóstico da

situação de aprendizagem de cada aluno, em relação à programação curricular prevista e desenvolvida em cada nível e etapa da escolaridade.

Neste sentido, o parecer supracitado torna claro que a avaliação interna é de responsabilidade da escola, buscando, por meio dos diferentes instrumentos avaliativos e de acompanhamento, um diagnóstico do processo de ensino e aprendizagem dos alunos, em relação à programação curricular prevista e desenvolvida, em cada nível e etapa de escolaridade.

Para tanto, a equipe escolar deve refletir sobre a indissociável relação entre currículo, avaliação e gestão da aprendizagem, analisando os diferentes indicadores educacionais disponibilizados, bem como, fundamentalmente, compreender o que os resultados das avaliações apontam das aprendizagens dos alunos.

No ambiente escolar, as avaliações externas e internas são instrumentos indispensáveis para o desenvolvimento do trabalho pedagógico, por se tratarem de uma verificação dos resultados de ações direcionadas ao cumprimento de objetivos previamente planejados.

As avaliações internas e próprias do cotidiano das salas de aula são instrumentos investigativos, utilizados para auxiliar os professores no planejamento das ações educativas, no sentido de avaliarem a aprendizagem dos alunos, no que se refere ao desenvolvimento de competências e habilidades, e têm como objetivo apoiar os docentes na proposição e no desenvolvimento de estratégias adequadas (a partir da análise de seus resultados), que contribuam, efetivamente, para a melhoria da aprendizagem e do desempenho dos alunos, especialmente, nas ações de recuperação contínua.

Partindo da premissa de quem avalia tem decisões a tomar, no sentido de qualificar o que está sendo avaliado, a indagação maior a se fazer é “Avalio para Ensinar ou Ensino para Avaliar?” Este questionamento aponta uma amostra das concepções que alicerçam a ação avaliativa do professor.

A resposta a essa indagação deve considerar a função social da escola, que é a de garantir que os alunos aprendam conteúdos de relevância social para que desenvolvam competências que garantam o seu desenvolvimento pessoal, preparo para a vida cidadã e para o mundo do trabalho. Nessa perspectiva a avaliação está a serviço da formação do educando e não o inverso. Avaliamos porque pretendemos ensinar mais e melhor (SÃO PAULO, 2007).

A formação continuada dos profissionais da educação é considerada uma das dimensões importantes para a valorização da profissão docente, articulada à formação inicial, bem como para a reflexão sobre a ação e sobre novos conhecimentos e meios para desenvolver e aprimorar o trabalho pedagógico. Entretanto, as concepções que embasam o fazer pedagógico destes profissionais devem ser consideradas pelos formadores, no momento do planejamento do estudo coletivo.

A mudança de concepção na capacidade profissional, por meio da formação, pressupõe a transformação do indivíduo pela produção de novos conhecimentos, troca de diferentes saberes, que propiciam repensar o fazer docente. Nesta construção, mediada pela interação social e a linguagem, é preciso perceber o coletivo no espaço profissional. Pois, somente no terreno do coletivo,

é possível construir novos saberes, os quais levem ao aprimoramento da práxis, revertendo os conhecimentos apreendidos, não em saberes técnicos, mas, em processos reflexivos contínuos de transformação (BEGNANI, 2013).

Autores como Santos (2000) e Santos (2005) ressaltam a importância da utilização da formação em serviço para a reflexão sobre a prática pedagógica, destacando que encontros sistemáticos, com o objetivo de formação continuada, quando bem organizados e conduzidos, podem promover a formação de grupos de professores, comprometidos com culturas colaborativas, desenvolvendo conhecimentos e competências que podem promover o aperfeiçoamento da prática pedagógica.

A Diretoria de Ensino de Lins e a gestão dos resultados

O alinhamento do trabalho pedagógico e da formação docente, realizados nas unidades escolares, tem sido uma prática de suma importância para as ações de acompanhamento da equipe pedagógica da Diretoria de Ensino de Lins, visando analisar a qualidade das formações e os dados apontados, nos diferentes instrumentos de avaliação, sejam externos ou internos, com a finalidade de estabelecer critérios comparativos, determinando prioridades, metas, indicadores de aferição de resultados, bem como no coletivo, elaborar estratégias para que as escolas alcancem um ensino de qualidade.

Este monitoramento implica propiciar uma reflexão coletiva das ações pedagógicas em prática e avaliar se estas estão sendo executadas de acordo com os objetivos, metas e prazos planejados.

Nesta etapa, as informações obtidas transformam-se em indicadores de tendências e de resultados para produzir conhecimento sobre todo o processo de aprendizagem. O repensar oportuniza um momento coletivo de analisar e planejar que caminho a escola deve seguir, como agir, que instrumentos utilizar, quais indicadores, objetivos, metas, prazos e os responsáveis por sua execução.

A equipe pedagógica dos Anos Iniciais da Diretoria de Ensino – Região de Lins vem utilizando a prática do alinhamento das ações escolares, bimestralmente, para analisar, acompanhar, intervir e estabelecer um espaço de discussão coletiva com as unidades escolares sob sua jurisdição e seus respectivos segmentos, analisando seus resultados e possíveis fatores de interferência nestes, indicando possíveis hipóteses para o desempenho alcançado e, a partir disso, construir planos de ações para o desenvolvimento de competências e habilidades previstas para os alunos de cada ano, e de recuperação da aprendizagem, para aqueles que não corresponderam, na idade e no tempo correto, às expectativas de aprendizagem. Esse trabalho favorece uma melhora significativa nas práticas pedagógicas e nos resultados.

Essa prática é uma ação permanente da Diretoria de Ensino – Região de Lins para subsidiar o trabalho das equipes gestoras das escolas, visando à concretização da qualidade do ensino público estadual.

Notas

6 De acordo com Robert (1991) apud Lerner (2002), essa estratégia de formação também foi utilizada para professores em Didática da Matemática.

7 A Secretaria Municipal da cidade de São Paulo em 2005, implantou o Programa Ler e Escrever em suas unidades escolares. A partir de uma parceria com o município, a Secretaria Estadual de Educação (SEE), assume, em 2007, o programa como sua política educacional para o Ciclo I (á época), iniciando sua implantação nas escolas da Capital.

Referências

BEGNAMI, M. L. V. **Formação continuada**: o HTPC como espaço para a autonomia formativa. Dissertação (Mestrado em Educação). UNISAL – Centro Universitário Salesiano de São Paulo Americana: UNISAL, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa de formação de professores alfabetizadores**: guia do formador, módulo I. 2001. 218 p.

CASTRO, M. H. G. de. **Sistemas nacionais de avaliação de informações educacionais**, São Paulo em Perspectiva, v. 14, n. 1, 2000.

CASTRO, M.H.G. de. Sistemas de avaliação da educação no Brasil: avanços e novos desafios. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, Fundação Seade, v. 23, n. 1, p. 5-18, jan./jun. 2009. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/wp-content/uploads/2014/07/v23n1.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

FINI, M.I. Currículo e avaliação: articulação necessária em favor da aprendizagem dos alunos da rede pública de São Paulo. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, Fundação Seade, v. 23, n. 1, p. 57-72, jan./jun. 2009. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/wp-content/uploads/2014/07/v23n1.pdf>>. Acesso em: 29 de novembro de 2016.

LERNER, D. **Ler e escrever na escola**: o real, o possível e o necessário. Porto Alegre. Artmed, 2002.

SANTOS, B. de S. **A crítica da razão indolente**: contra o desperdício da experiência. São Paulo: Cortez, 2000.

SANTOS, V. L. F. dos. **Formação contínua em serviço**: construção de um conceito a partir do estudo de um programa desenvolvido no município de Andradina. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2005.

SÃO PAULO (Estado). Parecer CEE Nº 67/98, de 18 de Março de 1998. Normas Regimentais Básicas para as Escolas Estaduais. Secretaria da Educação/Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Diretrizes e bases da educação nacional: legislação e normas básicas para sua implementação**. São Paulo: 2001. p. 1038-1039.

_____. Secretaria de Educação do Estado. Coordenadoria de estudos e normas pedagógicas – CENP. Comunicado SE de 21 de dezembro de 2007. **Orientações para a implantação do Programa Ler e Escrever**, 2007.

_____. **Diretrizes do Programa Ensino Integral**. Escola de tempo Integral, São Paulo: Secretaria da Educação, 2012.

WEISZ, Telma. **O diálogo entre o ensino e a aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2009.

A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO SÉCULO XXI E SEUS IMPACTOS NA SAÚDE HUMANA

Letícia dos Santos Marchesini¹
Mariana Rios Franco²
Mayara Crepaldi da Silva³
Silas Matheus Brosco de Toledo Piza⁴
Alexandre de Oliveira Legendre⁵
Jandira Liria Biscalquini Talamoni⁶

1 Introdução

A produção de alimentos é uma necessidade básica universal, já que ninguém vive sem se alimentar. Assim, a aglomeração de pessoas, especialmente nos centros urbanos, tem gerado crescente necessidade de produção de alimentos.

A relação que está estabelecida entre o alimento que é consumido e a sua origem é variável, pois depende dos diferentes hábitos e estilos de vida dos consumidores. Porém, o nível de preocupação com os alimentos vem se modificando constantemente no decorrer dos anos, pois hoje a sua qualidade é prioritária. Após a segunda guerra mundial, no século XX, a qualidade dos alimentos passou a ser priorizada e iniciou-se o uso de novos métodos e tecnologias para o manuseio e conservação dos mesmos. O desenvolvimento dessas novas tecnologias também desencadeou a realização de estudos com respeito a componentes que poderiam ser prejudiciais à saúde humana, bem como à integridade e à qualidade dos alimentos. Então, os alimentos deixaram de serem vistos somente como um meio de satisfazer as necessidades de sobrevivência dos indivíduos e ganharam um espaço nos processos de combate e redução de doenças, no bem-estar e na melhoria da qualidade de vida das pessoas.

1 Bolsista PIBID do curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

2 Bolsistas PIBID do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

3 Bolsistas PIBID do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

4 Bolsistas PIBID do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

5 Docente do Departamento de Química da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

E-mail: aolegendre@fc.unesp.br.

6 Docente do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

E-mail: talamoni@fc.unesp.br.

Apesar de todo o controle da qualidade dos alimentos, visando a atender a população humana e obter lucro, agrotóxicos e fertilizantes têm sido utilizados em grande escala no processo de produção agropecuário, o que tem garantido o aumento da produção em tempo reduzido. No entanto, os agrotóxicos e fertilizantes, quando usados em quantidades excessivas, são nocivos à saúde humana e a de todo o ecossistema, pois causarão diversos impactos ambientais, afetarão a biodiversidade e poderão expor o consumidor a altas taxas de toxicidade.

É preciso considerar que os impactos ambientais também influenciam na saúde humana, podendo ser a causa de problemas respiratórios ou trazendo outras consequências quando há o consumo de alimentos e água contaminados, entre outros. Já foi constatada a presença de inseticidas e outros produtos químicos em alimentos industrializados – ou não – o que nos levar a considerar que estamos sendo envenenados lentamente, já que são diversas as patologias às quais temos sido expostos diariamente ao ingerirmos alimentos cujas origens desconhecemos, portanto, não temos ciência de quais substâncias e patógenos podem estar presentes em nossas refeições.

Para melhor esclarecimento sobre a produção de alimentos, exploraremos alguns aspectos associados ao tema, tais como o histórico da utilização de agrotóxicos e fertilizantes para o aumento da produção, os danos à saúde decorrentes de atividades agropecuárias, e os níveis de toxicidade e efeitos da exposição aos agrotóxicos para os seres humanos.

2 Um pouco de história sobre a utilização de agrotóxicos e fertilizantes na agricultura

Ao longo das últimas décadas, a população humana tem crescido exponencialmente e, conseqüentemente, tem aumentado a demanda por alimentos, objetos e vestimentas e, obviamente, isto tem exigido crescente utilização de recursos como a água e o solo, dentre outros.

No entanto, será que apenas o uso de técnicas de plantio e colheita seria suficiente para suprir o que a população humana atualmente demanda? Visando a aumentar a produtividade de alimentos, deu-se início ao uso de artifícios como a adição de fertilizantes ao solo e o uso de agrotóxicos, de hormônios e até de antibióticos, embora estes possam gerar sérios danos ao ambiente.

Há algum tempo, os pesticidas de origem inorgânica como o fluorossilicato de cálcio, acetato arsenito de sódio, arsênio branco e entre outros, têm sido utilizados. Além destes, há os pesticidas orgânicos, que podem ser de origem vegetal ou sintéticos, sendo alguns de baixa toxicidade e curta permanência no meio ambiente, enquanto outros neste persistem por muitos anos e podem causar diversos tipos de problemas de saúde aos seres humanos (RODRIGUES, 2006).

No caso dos agrotóxicos, o uso de DDT (diclorodifeniltricloroetano) foi mais disseminado durante a Segunda Guerra Mundial, quando o sistema agrário sofreu um grande impacto com relação ao controle de pragas na agricultura. À época, o DDT se mostrou um produto de baixo custo e alta eficiência, o que garantiu o prêmio

Nobel de Medicina, em 1948, a Paul Mueller, que foi quem descobriu as qualidades do DDT como inseticida (PORTO; SOARES, 2012). Ainda segundo esses autores, o sucesso do DDT conduziu a pesquisas sobre outros compostos orgânicos sintéticos, as quais foram fundamentais para a ascensão da indústria de agroquímicos. Este uso de insumos químicos, aliado às ferramentas tecnológicas, ficou conhecido como “revolução verde”. No Brasil, houve um crescimento da produção, entre 1960 e 1970, devido aos subsídios de créditos agrícolas por empresas de maquinários, de agroquímicos e da expansão da agricultura de exportação. Já o uso de agrotóxicos começou a se difundir na década de 1940 e cresceu mais com a política de subsídios, o que muito contribuiu para o uso indiscriminado dos mesmos.

O uso de fertilizantes artificiais, comparado ao dos agrotóxicos, cresceu a partir da década de 1960. Entre 1965 e 1975 o consumo de fertilizantes aumentou a uma taxa média de 60% ao ano, enquanto o uso dos agrotóxicos cresceu numa média de 25% ao ano (TEIXEIRA, 2005). Segundo o autor, se, por um lado, essa modernização e expansão da agricultura foram fundamentais para acompanhar o crescimento populacional em nosso país, por outro, não foi tão favorável assim considerando as questões social e ambiental, pois, além do desmatamento e da contaminação dos ecossistemas, também causaram o deslocamento dos trabalhadores rurais para as zonas urbanas, provocando o inchaço das grandes cidades e o aumento da desigualdade social, caracterizado pela miséria dessa população migrante, cujo trabalho havia sido substituído pelo uso de maquinarias, fertilizantes e agrotóxicos, que produzem muito mais e menos tempo.

Em 1970, após a “revolução verde”, deu-se início a análise sobre quão prejudicial poderia ser a utilização dos compostos organoclorados nos plantios, já que diversos desses compostos possuem conhecidas atividades prejudiciais ao meio ambiente e a nossa saúde, sendo que a intoxicação por agrotóxicos é a que apresenta maior relevância. O Brasil ocupa o primeiro lugar no consumo mundial de agrotóxicos, sendo que apenas 30% destes atingem o seu alvo, enquanto o restante fica no ambiente. Mato Grosso é o maior consumidor de agrotóxicos, representando 18,9%, seguido por São Paulo (14,5%), Paraná (14,3%), Rio Grande do Sul (10,8%), Goiás (8,8%), Minas Gerais (9,0%), Bahia (6,5%), Mato Grosso do Sul (4,7%) e Santa Catarina (2,1%). Os demais estados consumiram, juntos, 10,4% do total consumido no Brasil (IBGE, 2006). Um terço dos alimentos consumidos cotidianamente pelos brasileiros está contaminado pelos agrotóxicos, segundo análise de amostras coletadas em todas as 26 Unidades Federadas do Brasil, realizadas pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), da ANVISA (2011).

Os humanos estão suscetíveis a riscos devido à complexidade da sociedade, à falta de informações, à imprudência com as leis, à baixa renda e aos variados costumes, religiões e culturas. Os humanos não são os únicos que estão sujeitos à contaminação, porém, têm sido os mais estudados e, segundo Suter (2007), este antropocentrismo vem da ideia de que, se o ambiente estiver protegido para os humanos, também o estará para os demais organismos. Porém, não é totalmente correta essa afirmação, pois há casos em que apenas os animais são prejudicados pela poluição. Os demais organismos estão tão expostos aos perigos

quanto os humanos, por conta dos diversos fatores relacionados ao seu habitat e por serem extremamente dependentes do mesmo para a sua sobrevivência. Seja por meio da alimentação, da respiração ou do contato dermal com o meio em que vivem, os animais poderão ser afetados pelos produtos químicos presentes e, dependendo da quantidade e qualidade desse produto, bem como do tamanho do animal, a intoxicação poderá ter efeito letal.

Um exemplo é a interação de mercúrio metálico com bactérias metanogênicas, que o transformam em metil ou dimetilmercúrio. Em sua forma metálica, não apresenta riscos severos a saúde humana, enquanto que quando em suas formas orgânicas, é carcinogênico, provoca distúrbios neurológicos e apresenta propriedades teratológicas, além de ter a possibilidade de se acumular na teia alimentar através da magnificação trófica (CARDOSO *et al*, 2001, p. 437).

Os seres humanos podem se contaminar através da ingestão de alimentos contaminados por agrotóxicos ou por organismos patogênicos através de inalação, contato direto, amamentação, consumo de água entre outros, podendo apresentar intoxicações agudas ou crônicas, o que torna estes problemas de saúde pública. Estudos mostram que algumas doenças apresentam correlação com o uso dos organoclorados, tais como: depressão, má formação congênita, câncer, mal de Parkinson, infertilidade, problemas cardíacos, retardos mentais e distúrbios endócrinos, neurológicos e cognitivos (PIRES; CALDAS; RECENA, 2005).

A exposição pré-natal a organoclorados persistentes, além de poder prejudicar o sistema reprodutivo, durante a fase de desenvolvimento pode causar uma série de outros efeitos adversos à saúde, como óbito fetal e aborto espontâneo, diminuição de peso e tamanho do recém-nascido, depressão do sistema imunológico e redução da resistência óssea (GREENPEACE, 1996). As alterações relacionadas ao estado de saúde dos indivíduos pela interação destes com uma substância nociva podem ocorrer em vários graus, dependendo da toxicidade do produto, tempo de absorção, quantidade e tempo entre a exposição e o atendimento médico, o que pode acarretar uma evolução do quadro clínico, sendo os trabalhadores e produtores rurais os principais atingidos e, portanto, devem ser os primeiros a procurar por práticas que os protejam e também ao meio ambiente. É claro que para uma cultura em massa, o uso dos pesticidas e agrotóxicos se torna necessário, porém, se feita de maneira consciente poderá ser menos prejudicial. Além disso, é possível utilizar formas alternativas de controle de insetos prejudiciais ao cultivo. Por exemplo, o controle biológico.

3 Níveis de toxicidade e efeitos da exposição do ser humano a agrotóxicos

Como já foi citado, o Brasil ocupa o primeiro lugar do mundo na lista dos consumidores de agrotóxicos, aumentando assim os riscos à saúde pública, que atingem amplamente vários territórios e diversas comunidades populacionais,

seja pelo fato destas consumirem alimentos contaminados por agrotóxicos, por ingerirem a água contaminada ou por trabalharem/morarem próximos às terras de cultivo. A lei dos agrotóxicos (BRASIL, 1989) e o decreto que a regulamenta (BRASIL, 2002) definem que essas substâncias são:

Os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos.

O processo da produção de alimentos está cada vez mais dependente da utilização desses produtos químicos que visam aumentar a produtividade, estando ligado ao nosso modelo atual de produção, que visa priorizar a exportação, nesse caso, de matéria-prima. Pode-se observar o aumento do consumo no quadro apresentado a seguir.

Quadro 1. Aumento na utilização de Agrotóxicos e Fertilizantes no Brasil ao longo dos anos.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agrotóxicos (milhões de l)	599,5	643,5	693,0	706,2	687,5	686,4	673,9	725,0	827,8	852,8
Fertilizante (milhões de Kg)	4.910	5.380	6.210	6.550	6.170	6.070	6.240	6.470	6.497	6.743

Fonte: SINDAG (2009,2011), ANDA (2011), IBGE/SIDRA (1998-2011) e MAPA (2010) apud Prado Filho, 2012.

A justificativa das empresas agroquímicas para o uso indiscriminado dessas substâncias é que estas técnicas estão sendo empregadas para solucionar um dos problemas mundiais mais conhecidos: a fome. Alegam estar fazendo uso dessas substâncias de maneira segura e racional, dando uma ideia falsa de que as medidas preventivas eliminarão os riscos de contaminação humana e ambiental. Sendo assim, é transferida a responsabilidade, nos casos de infecção, à própria vítima, na alegação de que esta não seguiu os procedimentos de segurança adequados.

Segundo o livro “Primavera Silenciosa”, de Rachel Carson, os agrotóxicos seriam armas de uma guerra secreta, que deixam vítimas humanas e não humanas

e são permitidas em função dos interesses econômicos, por serem consideradas indispensáveis. Existem duas medidas que estabelecem um parâmetro aceitável de contaminação dos alimentos, da água e do leite materno para a exposição humana: o limite máximo de resíduos (LMR) e o de ingestão diária aceitável (IDA). Porém, segundo a análise de amostras de alimentos coletadas em 26 estados brasileiros, um terço delas estava contaminado por agrotóxicos (ANVISA, 2011), como mostra a figura 1.

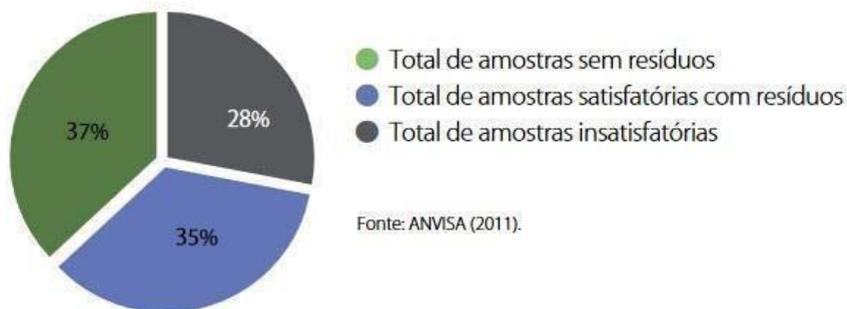


Figura 1. Relação de alimentos contaminados

Alguns ingredientes ativos (IA) presentes nos agrotóxicos são considerados medianamente ou pouco tóxicos, levando em conta apenas o seu efeito agudo, sem levar em consideração os efeitos crônicos, cujos sintomas podem aparecer meses ou anos após a exposição, e sem levar em conta a somatória dos efeitos e das concentrações dos IAs. Tais efeitos manifestam-se de diversas maneiras, como: má formação congênita, distúrbios endócrinos, neurológicos e mentais, câncer, neuropatias, alterações do sistema reprodutor, do desenvolvimento e do crescimento e produção de neoplasias, entre outros danos à saúde. Alguns agrotóxicos apresentam a capacidade de se dispersar no ambiente e outros de se acumular nos organismos humanos, inclusive no leite materno, provocando agravos aos recém-nascidos que os consomem, por serem estes mais vulneráveis que os adultos, devido às suas características fisiológicas e por ingerirem o leite materno por mais ou menos seis meses (CARNEIRO et al, 2015). No Quadro 2 podemos observar um resumo de alguns dos efeitos agudos e crônicos da exposição dos seres humanos aos agrotóxicos.

Quadro 2. Efeitos crônicos e agudos decorrentes da exposição a agrotóxicos

PRAGA QUE CONTROLA	GRUPO QUÍMICO	SINTOMAS DE INTOXICAÇÃO AGUDA	SINTOMAS DE INTOXICAÇÃO CRÔNICA
Inseticidas	Organofosforados e carbamatos	Fraqueza, cólicas abdominais, vômitos, espasmos musculares e convulsões	Efeitos neurotóxicos retardados, alterações cromossomiais e dermatites de contato
	Organoclorados	Náuseas, vômitos, contrações musculares involuntárias	Lesões hepáticas, arritmias cardíacas, lesões renais e neuropatias periféricas
	Piretroides sintéticos	Irritações das conjuntivas, espirros, excitação, convulsões	Alergias, asma brônquica, irritações nas mucosas, hipersensibilidade
Fungicidas	Ditiocarbamatos	Tonteiras, vômitos, tremores musculares, dor de cabeça	Alergias respiratórias, dermatites, doença de Parkinson, cânceres
	Fentalamidas	-	Teratogêneses
Herbicidas	Dinitroferóis e pentaclorofenol	Dificuldade respiratória, hipertermia, convulsões	Cânceres (PCP-formação de dioxinas), cloroacnes
	Fenoxiacéticos	Perda de apetite, enjoo, vômitos, fasciculação muscular	Indução da produção de enzimas hepáticas, cânceres, teratogêneses
	Dipiridilos	Sangramento nasal, fraqueza, desmaios, conjuntivites	Lesões hepáticas, dermatites de contato, fibrose pulmonar

Fonte: OPA/OMS (1996) apud Prado Filho (2012).

Como já foi citado, há dificuldades em se avaliar a exposição combinada a agrotóxicos. As vias de penetração destes também variam, podendo ser oral, dérmica, inalatória ou ambas, o que pode modificar a tóxico-cinética da substância e pode tornar o produto mais nocivo. Sua utilização no meio ambiente (sistema aberto) dificulta o uso de medidas de controle efetivas, não havendo como proteger a água o solo, o ar e o ecossistema. Então, de maneira indeterminada, os trabalhadores e consumidores estão expostos aos produtos químicos, já que estes estão presentes na sua alimentação e em seu trabalho (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011). Aparentemente, os profissionais da saúde não estão prontos para diagnosticar os efeitos da exposição a estes produtos, pois por interesses econômicos não se evidenciam tais enfermidades, ocultando os diagnósticos e não os vinculando aos agrotóxicos (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

Vias de contaminação e patologias associadas à produção e distribuição de alimentos

São muitos os impactos ambientais que podemos associar à produção de alimentos, quando consideramos as técnicas agropecuárias atuais. Estes também incluem os impactos sociais, embora não percebamos que praticamente todas estas consequências negativas poderão ter efeitos diretos ou indiretos sobre a saúde humana.

Tanto a agricultura quanto a pecuária, devido à necessidade atual de atender à demanda da ainda crescente população humana, precisou acelerar, aumentar e aperfeiçoar suas produções e, assim, cada vez mais se fazem presentes os usos de agrotóxicos, pesticidas e inseticidas para o controle de pragas das plantações.

Na pecuária também é possível nos depararmos com doenças associadas a uma produção que não se encaixa nos padrões de higiene e saúde dos rebanhos. Assim, muito tem se pesquisado a respeito dos impactos destas técnicas e como estes produtos podem afetar a saúde dos seres humanos. Já foi detectada, em exames de sangue de uma grande parcela da população urbana do Rio de Janeiro, a presença de substâncias químicas tóxicas como pesticidas organoclorados persistentes, como é citado por Delgado *et al.* (2002, *apud* FLORES *et al.*, 2004).

Apresentaremos, a seguir, as causas e as características de algumas doenças associadas à ingestão de alimentos contaminados por agrotóxicos ou por outros fatores.

●Câncer

O câncer é uma doença que se caracteriza pelo crescimento descontrolado de células malignas, o que pode ser desenvolvido a partir de alterações genéticas eventualmente decorrentes de fatores hereditários ou externos, os chamados agentes carcinogênicos. Atualmente, no Brasil, o número de casos de câncer tem crescido cada vez mais, sendo esta a segunda doença responsável por mais óbitos no país, estimando-se assim, de acordo com o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA, 2016), uma incidência de aproximadamente 600 mil casos de câncer entre 2016 e 2017.

Durante o processo de divisão celular, pode ocorrer a ativação de proto-oncogenes que serão responsáveis por transformar aquela célula saudável em uma célula cancerosa (BELIZÁRIO, 2002) e, a partir daí, esta célula passará a se multiplicar de forma descontrolada, sem realizar suas funções no organismo e sem realizar apoptose. O ponto principal é: qual é o fator responsável pela alteração genética que desencadeia a formação de células cancerosas? São diversas as causas para essas mutações e podem variar desde fatores genéticos até à exposição a fatores externos que, como no caso em estudo, são os agrotóxicos, pesticidas e inseticidas.

Os organoclorados, como o DDT, BHC, DDE e PCBs, são os agrotóxicos cuja incidência na natureza, em humanos e animais mais tem sido registrada. Por serem lipossolúveis, se acumulam nos tecidos gordurosos dos animais e assim se distribuem em todos os níveis tróficos subsequentes presentes na cadeia alimentar, afetando diversos organismos, inclusive o homem (FLORES *et al.*, 2004).

Estas substâncias podem adentrar o nosso organismo por ingestão, por via aérea ou cutânea, de acordo com MARICONI (1985, *apud* FLORES et al., 2004). Assim, afetam grandemente os trabalhadores rurais que têm contato direto com aqueles agentes, tanto por via respiratória quanto cutânea, principalmente se a aplicação dos mesmos não for feita da forma adequada.

Além disso, os agentes tóxicos também podem afetar os consumidores que ingerem os alimentos que contêm resíduos destes agrotóxicos. De acordo com a ANVISA (2011 *apud* PRADO FILHO, 2012), no Brasil o pimentão (91,8%) e o morango (63,4%) são os alimentos que apresentam as maiores concentrações de resíduos de agrotóxicos, seguidos do pepino (57,4%), do alface (54,2%) e da cenoura (49,6%).

Logo, no caso desses alimentos não serem corretamente higienizados antes da sua ingestão, as substâncias tóxicas neles presentes adentrarão o organismo e poderão causar diversas doenças, além de colaborar para o desenvolvimento de alguns tipos de cânceres, como é o caso dos tumores hepáticos e de tireóide, muito comuns devido à exposição a organoclorados. Na Índia, estudos demonstram grande ocorrência de câncer gastrointestinal, principalmente na região do rio Ganges, por ser este extremamente contaminado com pesticidas agrícolas, segundo Shukla *et al.* (2001 *apud* FLORES et al., 2004).

● **Infertilidade como consequência da ingestão de alimentos contaminados por agrotóxicos**

O Brasil, um dos países com maiores índices de consumo de agrotóxicos no mundo, apresenta, dentre os mais utilizados, os organofosfatos que, segundo Theophilo *et al.* (2013), vêm sendo fortemente apontados como causadores de alterações cromossômicas e infertilidade, devido a sua presença em excesso no organismo, em decorrência do consumo de alimentos de procedência desconhecida e que tenham sido excessivamente expostos aos agrotóxicos, pesticidas e inseticidas.

Algumas substâncias químicas têm a capacidade de causar alterações no nosso sistema endócrino e, assim, causar uma série de doenças, como afirmam Cassal *et al.* (2014); uma delas é a infertilidade em homens e mulheres. Além de má formação congênita e alterações na qualidade do sêmen, podem também causar redução na concentração deste último, bem como alterações morfológicas embrionárias e fetais intra-uterinas e alterações hormonais.

Ao atingir adolescentes na fase da puberdade, muitas doenças podem repercutir até a fase adulta, embora algumas destas patologias possam ser reversíveis, segundo Queiroz e Waissmann (2006).

● **ntoxicação por metais pesados**

Os metais pesados (Figura 2), tais como o chumbo, mercúrio, arsênio e outros são resíduos comuns decorrentes de ações antropogênicas, como é o caso do uso de fertilizantes, pesticidas e de emissões industriais, dentre outras. Pelo fato de serem bio-acumulativos se os poluentes contaminantes se alojam no

Não só as populações ribeirinhas estão suscetíveis a estes incidentes, pois se não conhecermos a origem dos organismos aquáticos que ingerimos em nossas refeições, sejam estes animais ou vegetais, poderemos pouco a pouco nos contaminar, aumentando a concentração de metais pesados em nosso organismo e possibilitando o surgimento de intoxicações e diversas patologias.

● Teníase e Cisticercose

A teníase e a Cisticercose são zoonoses causadas por platelmintos parasitas intestinais da classe Cestoda, chamados de *Taenia solium* - presente em suínos - e *Taenia saginata* - presente em bovinos. São doenças que podem ser transmitidas pelo consumo de vegetais contaminados, sendo a forma mais comum de contaminação a ingestão de carne bovina ou suína, cruas ou mal cozidas, que podem conter larvas ou ovos de cisticerco (LOPES; ROSSO, 2013).

A pessoa que consome carne com ovos de cisticerco desenvolverá a chamada cisticercose; os ovos são liberados no intestino delgado e penetram na parede intestinal, circulando pela corrente sanguínea e se fixando em músculos esqueléticos cardíacos, no globo ocular e até mesmo no sistema nervoso, como no caso da *T. solium*, causando a neurocisticercose que, de acordo com Lopes e Rosso (2013), poderá levar a quadros de convulsões, hidrocefalia, cistos cerebrais e outros sérios danos à saúde.

Quando a pessoa se alimenta de uma carne contaminada com cisticercos, desenvolve a Teníase, popularmente conhecida como solitária e, neste caso, a *Taenia sp.* se aloja no intestino delgado, podendo chegar a 5 metros de comprimento, como é o caso da *T. solium* ou 7 metros, na *T. saginata*, como citam Carrada-Bravo *et al.* (1987, *apud* PFUETZENREITER; ÁVILA-PIRES, 2000).

Tanto a teníase quanto a cisticercose estão muito ligadas aos aspectos socioeconômicos, pois são contraídas geralmente por populações rurais ou carentes que consomem alimentos de procedência desconhecida, os quais podem ter sido produzidos em ambientes sem saneamento básico e sem os cuidados ideais para com a pecuária do local. Estes alimentos de produção comprometida normalmente não passam pela fiscalização adequada, que define se aquele gado é propício para o consumo e o comércio. Para ser considerada adequada, a carne deve provir de gado suíno ou bovino mantido em ambientes livres de contaminação, nos quais os animais possam ingerir água e alimentos não contaminados com cisticerco, assim prevenindo a teníase e a cisticercose.

É preciso considerar que esta prevenção não depende apenas dos pecuaristas, mas também dos consumidores, pois estes devem buscar conhecer a procedência dos alimentos que ingerem e terem o cuidado de observar e cozinhar bem a carne, antes da refeição. Lopes e Rosso (2013) afirmam ser muito importante esta observação da carne antes do seu preparo, pois os cisticercos são visíveis a olho nu, apresentando-se como pequenas estruturas esbranquiçadas observáveis nas fibras das carnes contaminadas, popularmente chamadas de “canjica” ou “canjiquinha”.

● Hepatite A

As hepatites virais podem ser classificadas de acordo com sua transmissão e, segundo Ferreira e Silveira (2004), estas podem ocorrer por via fecal e oral (vírus A e E) ou parenteral (vírus B, C e D), além de outros tipos de vírus que também têm como característica comum o hepatotropismo.

A hepatite A é causada pelo vírus *Picornaviridae*, do gênero *Hepatovirus*, que adentra nosso organismo por via oral e a partir do nosso aparelho digestivo infectam células epiteliais da mucosa digestiva, migrando pela corrente sanguínea até chegar aos hepatócitos, através da circulação portal, como explicam Pereira e Gonçalves (2003).

A ingestão do vírus do tipo A geralmente se dá a partir de água ou alimentos contaminados, como vegetais e mariscos, e atinge com mais frequência crianças e adolescentes. Assim, podemos observar, mais uma vez, a importância de conhecermos a procedência dos alimentos que ingerimos, já que moluscos e crustáceos têm a capacidade de acumular o vírus por um longo período de tempo (PEREIRA; GONÇALVES, 2003). É crucial, portanto, que se tenha conhecimento de que estes alimentos tenham passado por processos de armazenamento e distribuição adequados até chegar à mesa.

● Alimentos contaminados por microrganismos: intoxicações alimentares

Doenças transmitidas por alimentos são, na verdade, um termo usado casualmente para representar um quadro sintomático, caracterizado por vômitos, diarreia, dores abdominais e febre, que podem ocorrer individualmente ou em conjunto. Assim, entendemos por doenças de natureza tóxica ou infecciosa aquelas causadas pela ingestão de alimentos ou água contaminados por agentes biológicos e provocadas por microrganismos (bactérias, protozoários, leveduras, bolores). Franco e Ladgraf (2005) afirmam que os microrganismos podem causar alterações químicas prejudiciais nos alimentos, resultando na “deterioração microbiana” dos mesmos, uma vez que os utilizam como fonte de energia. Alguns destes microrganismos podem ser patogênicos e assim podem afetar os animais, inclusive o homem, representando, portanto, riscos à saúde.

No entanto, os alimentos podem apresentar diversos microrganismos que nem sempre são patogênicos. Isso ocorre quando estes não apresentam a capacidade de transpor as barreiras intestinais dos organismos que ingerem o alimento ou a água em que estão presentes. Aqueles que conseguem transpor tais barreiras podem invadir os tecidos e fluídos dos hospedeiros, causando as chamadas doenças de origem alimentar. A contaminação normalmente se dá em função das más condições de higiene durante o processamento dos alimentos, pelas formas inadequadas de armazenamento dos mesmos ou a partir do contato do indivíduo com organismos doentes ou com as fezes de indivíduos infectados.

Os principais patógenos

Devido à patogenia e à diversidade das bactérias, estas constituem o grupo microbiano mais importante associado às doenças causadas por alimentos. As infecções alimentares são causadas pela ingestão de alimentos que contenham células viáveis de microrganismos patogênicos. Estes microrganismos aderem à mucosa do intestino humano e ali proliferam, colonizando-o; pode ocorrer a invasão da mucosa e penetração nos tecidos, ou ainda, a produção de toxinas.

● *Salmonella* spp

A bactéria *Salmonella* spp. é um bacilo Gram negativo, anaeróbio facultativo e não produtor de esporos. A infecção por este patógeno geralmente apresenta sintomas como diarreias, dores abdominais, vômitos, febre, aparecem em média de doze a trinta e seis horas após a ingestão do alimento. Os alimentos em que são mais encontrados são as carnes bovinas, aves, suínos, ovos, leite e vegetais crus (SHINOHARA et al, 2008).

● *Shigella* sp

Trata-se de uma bactéria altamente contagiosa; é um bacilo Gram-negativo que não produz esporos e são anaeróbios facultativos. A *Shigella*, quando dentro do intestino da vítima, produz sintomas que variam desde uma infecção assintomática, sem febre, até uma diarreia na qual as fezes apresentam sangue e muco, e convulsões em crianças de até quatro anos. Os sintomas surgem de um a três dias após a ingestão de bacilos presentes nos alimentos.

Geralmente ostras, camarão e leite são os alimentos que mais apresentam este patógeno. Vale ressaltar também que a infecção está diretamente relacionada à higiene pessoal e à deficiência das condições sanitárias, principalmente por parte dos manipuladores de alimentos (FRANCO; GONÇALVES, 2002).

● *Yersinia*

São bacilos Gram-negativos, anaeróbios facultativos, não esporulados. Quando infectam um organismo, nesta causa sintomas como diarreia, febre e dor abdominal que ocorrem durante uma a duas semanas. Em adultos podem ocorrer hepatite, osteomielite, septicemia e artrite. Os sintomas surgem de dezesseis a quarenta e oito horas após a ingestão de alimentos contaminados, como o leite cru e pasteurizado, carnes, linguiça suína e alguns laticínios (FRANCO; LADGRAF, 2005).

● *Vibrio*

A bactéria *Vibrio* é um bastonete curvo, gram-negativo, anaeróbio facultativo e não esporulado. Os sintomas da infecção por *Vibrio* variam de diarreia moderada a profunda, náuseas, vômitos, dor de cabeça e gastroenterite no ser humano, com duração de dois a três dias. Os alimentos contaminados geralmente são os que têm uma direta relação com o ambiente aquático, como os peixes, moluscos e crustáceos (FRANCO; LADGRAF, 2005).

- ***Escherichia Coli***

A *Escherichia Coli* é uma das principais bactérias associadas a intoxicações alimentares, causando infecções urinárias e do trato intestinal. São bacilos gram-negativos, não esporulados, anaeróbios facultativos e capazes de fermentar glicose com produção de ácido e gás.

Os alimentos contaminados geralmente são as carnes, leite, hortaliças e água não tratada, ocasionando sintomas como vômito, febre baixa, diarreia e dores abdominais. São fundamentais, portanto, o uso de práticas de higienização adequadas para evitar o contágio por esta bactéria, já que está associada a inadequadas condições de higiene física e alimentar. Sua transmissão é fecal-oral e por meio das mãos contaminadas dos manipuladores de alimentos (BRITO et al., 2006 apud TEIXEIRA, 2016).

- ***Staphylococcus***

Os *Staphylococcus* também são bactérias associadas a condições de higiene precárias, sendo associadas à contaminação por meio de equipamentos, utensílios utilizados na cozinha e até pelo próprio manipulador. Possuem como característica a presença de cocos Gram-positivos e são anaeróbios facultativos, não esporulados. Quando infectado, o paciente passa a ter sintomas muitas vezes agressivos, como vômitos intensos, diarreia, dor abdominal, febre e cefaleia.

Ocorrência de intoxicações alimentares de origem fúngica

Os bolores também causam intoxicação alimentar, relacionada à produção de micotoxinas, que são metabólitos capazes de ser transmitidos pela cadeia alimentar sem serem destruídos, o que significa que os alimentos de origem animal estarão contaminados se o animal de origem estiver contaminado. São três os gêneros importantes: *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*.

Hoje em dia, o conhecimento já construído e acumulado sobre as características metabólicas e fisiológicas desses microrganismos permitiu um aperfeiçoamento das técnicas de conservação dos alimentos, assim inibindo, destruindo ou evitando a contaminação ou o crescimento dos fungos. Também são importantes as melhorias das condições sanitárias no processamento, transporte, armazenamento e distribuição destes alimentos, reduzindo os riscos dessas doenças (PINTO, 1996).

4 A legislação brasileira e a saúde pública

Como se pode observar, a saúde pode ser diretamente afetada pela intoxicação por agrotóxicos. Por exemplo, em 1992, a Organização Mundial de Saúde (OMS) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) estimaram que a taxa de intoxicações por agrotóxicos era de duas a três por minuto, com aproximadamente 20 mil mortes de trabalhadores que eram expostos todos os anos (PORTO; SOARES, 2012).

Mesmo tendo sido descoberto na década de 1970, os malefícios de alguns agrotóxicos, como os do DDT, somente em 1992, no Brasil, após muitas pressões sociais, foram banidas todas as fórmulas à base de cloro, como o BHC, Aldrin e o Lindano. Para substituir o DDT foram usados inseticidas fosforados e, atualmente, somos um dos maiores consumidores dessas substâncias no mundo, o que representa um gasto de aproximadamente US\$ 2,5 bilhões (LUCCHESI, 2005).

Ainda de acordo com este autor, no início da década de 1980, no Brasil, a média era de 3,8 kg de veneno /habitante, em comparação com a média mundial que era de 0,5 kg/habitante, ou seja, o brasileiro superava em 7 vezes a média mundial. Em 1986 nosso consumo foi ainda maior, aumentando de 128 mil toneladas para 166 mil toneladas/ano, devido a injeção temporária de recursos do Plano Cruzado.

Até a edição da Lei nº 7.802, de 1989, todas estas questões eram regulamentadas principalmente pelos Ministérios da Agricultura e da Saúde. Essa Lei controlava o uso de substâncias, proibindo o registro de produtos que podiam gerar câncer, defeitos na criança em gestação e nas células, que provocavam distúrbios hormonais e danos ao aparelho reprodutor e que não possuísem antídotos ou apresentassem tratamentos eficazes. A lei exigia o registro prévio dos agrotóxicos para sua produção, exportação, importação e comercialização, de acordo com as diretrizes dos órgãos federais responsáveis pelos setores do meio ambiente, da saúde e da agricultura. Em 2000 esta Lei foi alterada pela Lei nº 9.974, que regulamentou mais detalhadamente questões referentes às embalagens e acondicionamentos de agrotóxicos, de acordo com cada fim e destino (LUCCHESI, 2005).

Outra questão que merece destaque está relacionada com a agricultura natural ou orgânica, ou seja, sem o uso de agrotóxicos, que a cada ano vem ganhando mais espaço entre os consumidores. Após muitos anos a agricultura orgânica conquistou a aprovação da Lei nº 10.831, de 28 de novembro de 2003, que trata sobre a certificação, organização e comercialização da produção agrícola sem agrotóxicos.

Diante de todo o exposto, surgiu nosso interesse em desenvolver uma pesquisa que visou identificar os conhecimentos associados ao tema em pauta, apresentados por estudantes de diferentes níveis de ensino da escola básica (Fundamental ciclo II e Ensino médio) e alunos graduandos de um curso de Licenciatura (1º ano e 3º ano) de uma Universidade pública.

5 Metodologia de pesquisa

Destacando que os alimentos podem ser contaminados durante seus processos de produção e de distribuição, para atingir o objetivo deste estudo, buscamos analisar o quão consciente a população envolvida na pesquisa se mostrava com relação aos riscos à saúde que podem ser causados pela ingestão de alimentos contaminados. Também era importante identificar o conhecimento que havia sido absorvido pelos estudantes, em sala de aula, a respeito da agropecuária e de patologias humanas associadas a esta atividade.

Propusemo-nos, ainda, a analisar se o conhecimento dos alunos do sexto ano da escola pública condizia com o que lhes era apresentado no caderno do

Currículo do Estado de São Paulo, com relação ao assunto em pauta, bem como, a avaliar se os alunos do terceiro ano do ensino médio se mostravam preparados para o vestibular, com respeito ao conteúdo aqui em pauta. Dando prosseguimento ao estudo, buscamos verificar se os alunos do primeiro ano de um curso de licenciatura de uma universidade pública estadual se mostravam mais conscientes (já que haviam passado recentemente por uma seleção de vestibular) sobre o assunto em questão, do que os alunos do terceiro ano do ensino médio e, ainda, comparar estes resultados obtidos com aqueles dos alunos do terceiro ano do mesmo curso e da mesma Universidade, visando verificar se os conhecimentos vão sendo adquiridos ao longo do curso e se esses futuros professores estariam sendo devidamente preparados para, futuramente, abordarem com seus alunos o assunto proposto.

Para a realização desta pesquisa de caráter qualitativo, visando à obtenção dos dados necessários para a análise e compreensão dos resultados e informações obtidas, nos apoiamos em André (1995, *apud* FREITAS, 2002, p.6), que afirma que o objetivo deste tipo de pesquisa é “focalizar o particular como instância da totalidade social, procurando compreender os sujeitos envolvidos e, por seu intermédio, compreender também o contexto”.

Assim, optamos pela coleta de dados por meio de aplicação de questionários aos quatro grupos selecionados: uma turma de alunos do 6º ano de ensino fundamental de uma escola estadual em Bauru - SP, pois este é o momento em que os alunos discutem temas relacionados à utilização de agrotóxicos e fertilizantes, e ocorrência de patologias; o segundo grupo foi uma turma do 3º ano do ensino médio da mesma escola, para que pudéssemos avaliar o conhecimento de alunos que estão deixando a escola básica e se preparando para prestar vestibulares e, eventualmente, iniciarem o ensino superior. O terceiro grupo foi uma turma de 1º ano do curso de licenciatura em ciências biológicas de uma universidade pública, também localizada em Bauru - SP, pelo fato de serem jovens que, em sua maioria, saíram recentemente do ensino médio e por estarem cursando licenciatura, ou seja, serão futuros professores, portanto, é importante analisar seus conhecimentos sobre o tema em questão. O quarto grupo foi uma turma do 3º ano da mesma universidade e curso, pois são estudantes prestes a se graduarem como professores, visando conhecer o que apreenderam sobre os processos envolvidos na produção de alimentos, sobre patologias, sobre técnicas de cultivo alternativas e sobre práticas de higiene alimentar que buscam prevenir as patologias.

Foram distribuídos 93 questionários e houve a devolução de todos os 93. Este número representou, portanto, nossa porcentagem total de respostas obtidas e analisadas.

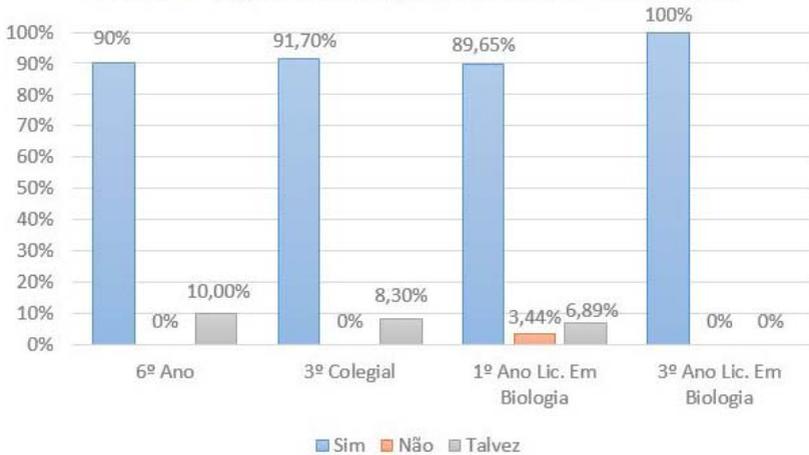
Uma análise das respostas obtidas nos questionários aplicados nos permitiu avaliar qual o grau de conhecimento que a população de estudantes envolvida possuía sobre os riscos aos quais está exposta diariamente e, principalmente, sobre quais os cuidados que devem ser observados no sentido de prevenir os danos eventualmente causados por alimentos produzidos ou processados de forma inadequada e que se mostra nociva à saúde humana.

6. Resultados

A análise dos resultados obtidos nos permitiu chegar a algumas conclusões. A questão inicial do questionário estava relacionada à conscientização dos estudantes das diferentes turmas sobre a possibilidade de se contrair doenças decorrentes da adequabilidade dos processos utilizados na produção de alimentos. Dentre todos os estudantes questionados a respeito, a grande maioria (média de 92,83%) acreditava ser possível contrair doenças através dos alimentos. No 6º ano do ensino fundamental, 90% dos alunos afirmaram acreditar na possibilidade de contaminação por alimentos; 91,70% dos estudantes da 3ª série do ensino médio, 89,65% dos alunos do primeiro ano do curso de licenciatura em Biologia e 100% dos alunos do 3º ano do mesmo curso acreditavam também ser possível contrair alguma patologia relacionada aos alimentos e à sua produção.

Uma pequena parcela dos estudantes (média de 8,39%) mostrou ter incerteza a respeito da contaminação alimentícia. Apenas 10% dos alunos do 6º ano do ensino fundamental apresentaram dúvidas quanto a contaminação; já na 3ª série do ensino médio apenas 8,30% responderam “talvez”. No ensino superior, 6,89% dos alunos do 1º ano do curso de licenciatura mostraram ter dúvidas a respeito, enquanto os do 3º ano demonstraram total convicção de que tal contaminação pode ocorrer. Apenas no 1º Ano do curso de licenciatura em Biologia houve registro da opção “Não”, representando apenas 3,44% do total da sala.

Relação de alunos que acreditam ser possível contrair alguma doença através dos alimentos



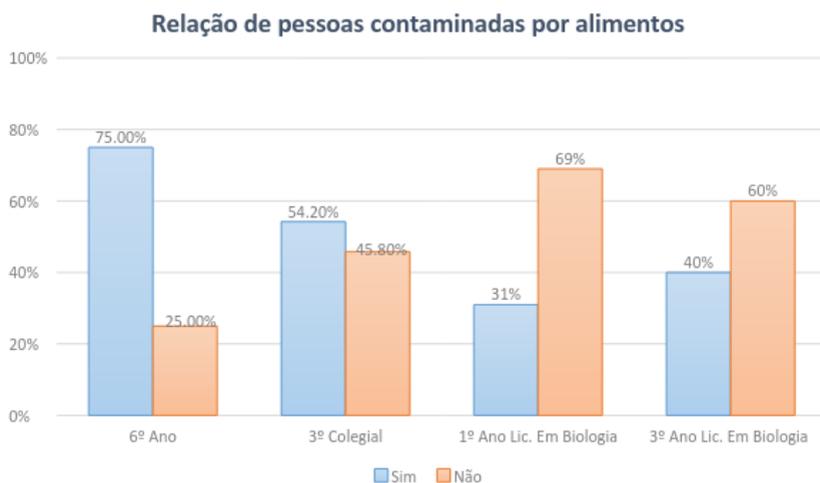
Fonte: os autores

Gráfico 1. Relação de alunos que acreditaram ser possível contrair alguma doença por meio do consumo de alimentos contaminados.

O Gráfico 2 representa a totalidade de respondentes que afirmaram já terem sido expostos a algum tipo de contaminante presente em algum alimento. Do total de alunos avaliados, 50,05% afirmaram já terem manifestado alguma enfermidade ocasionada pela ingestão de alimentos contaminados, enquanto os demais responderam nunca terem apresentado doenças relacionadas à contaminação de alimentos.

Observamos que 75% dos alunos do 6º ano relataram a ocorrência de alguma doença, enquanto 54,20% dos estudantes do 3º ano do ensino médio também apresentaram sintomas referentes a alguma patologia ocasionada por alimentos contaminados. 31% e 40% dos estudantes do 1º ano e do 3º ano do curso de licenciatura em Biologia, respectivamente, também relataram a ocorrência de algum tipo de contaminação.

Dentre as doenças relatadas encontram-se viroses, no geral, intoxicação alimentar, infecções do trato intestinal e salmonelose, doença causada pela bactéria *Salmonella*. Todas as doenças relatadas apresentavam como principais sintomas vômitos e diarreias.

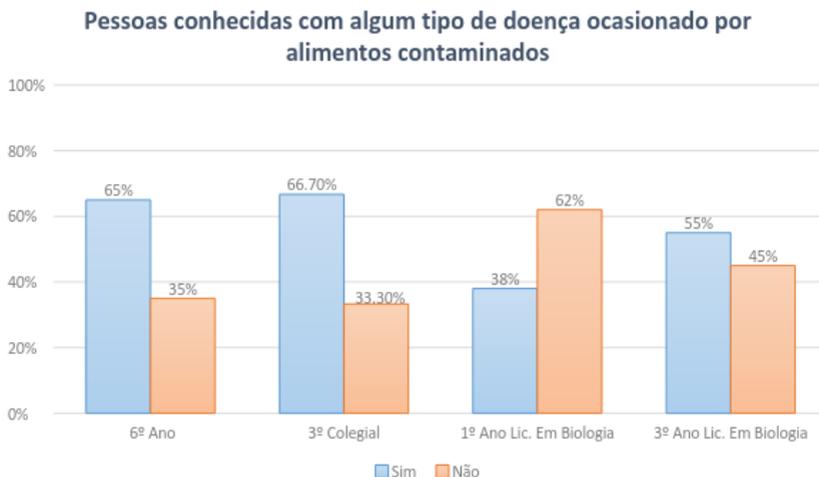


Fonte: os autores

Gráfico 2. Relação de respondentes contaminados por alimentos

Ao questionarmos sobre se conheciam alguém que já havia sido exposto a algum tipo de contaminação por alimentos, 65% dos alunos do 6º ano, 66,70% dos estudantes do 3º ano do ensino médio, 38% do 1º ano do curso de Biologia e 55% do 3º ano - também do curso de biologia - afirmaram que sim, totalizando uma média de 56,1%. Dentre as doenças contraídas encontravam-se, novamente, as viroses, intoxicação alimentar, infecções do trato intestinal e salmonelose. Foi citada por 1 estudante do 3º ano do ensino superior, a Cisticercose. Como já

relatado anteriormente, a cisticercose é uma parasitose ocasionada pela ingestão de alimentos contaminados, especialmente a carne de porco mal cozida. O Gráfico 3, apresentado a seguir, mostra os resultados obtidos para este questionamento.



Fonte: os autores

Gráfico 3. Pessoas conhecidas que apresentaram algum tipo de doença ocasionada por alimentos contaminados

O Gráfico 4 representa o conhecimento dos alunos referente a algumas doenças que podem acometer a saúde humana através dos alimentos contaminados, seja por microrganismos patogênicos, agrotóxicos e fertilizantes ou outras substâncias e elementos químicos.

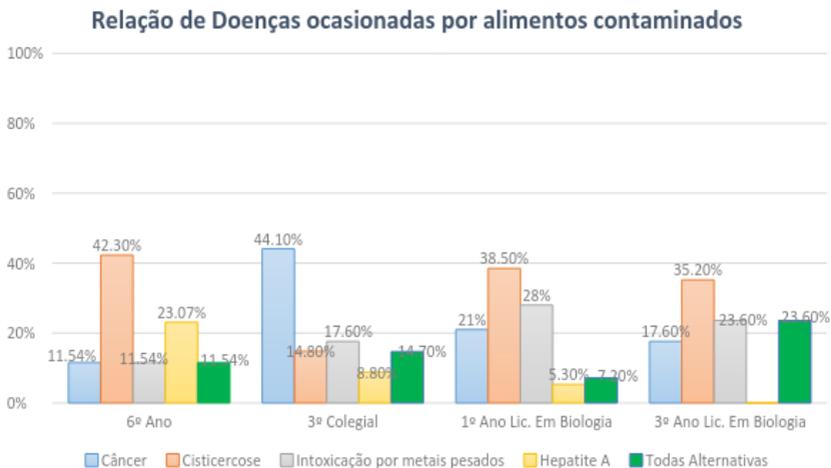
Uma média geral de 23,56% dos avaliados acreditava em uma forte relação do câncer com a contaminação dos alimentos e alegaram diversos motivos, inclusive relacionados à contaminação por agrotóxicos e metais pesados. 32,7% do total de entrevistados afirmaram que a ingestão de alimentos contaminados por parasitas podia ocasionar a cisticercose, portanto, alimentos contaminados estariam diretamente relacionados a certas doenças que acometem o ser humano.

As respostas que se referiam à intoxicação por metais pesados e à Hepatite A representaram 20,18% e 9,29%, respectivamente, das doenças causadas por contaminantes, segundo os estudantes. 14,26% dos entrevistados acreditavam que todas as doenças contidas no questionário estavam relacionadas à contaminação alimentar, por isso assinalaram a opção “todas as alternativas”. Dentre os alunos do 6º ano 42,31% acreditavam que a doença mais relacionada à contaminação de alimentos era a cisticercose, seguido de Hepatite A (23,07%), câncer, intoxicação alimentar e as demais doenças citadas (as três com 11,54% cada).

Já no 3º ano do ensino médio, os alunos indicaram o câncer como a maior consequência das doenças alimentícias (44,10%), talvez pela grande incidência de

agrotóxicos e substâncias químicas presentes nos alimentos. Em seguida, citaram a intoxicação por metais pesados (17,60%) como causadora de câncer. As demais doenças apontadas foram a cisticercose (14,80%) e, por último, a Hepatite A (8,80%).

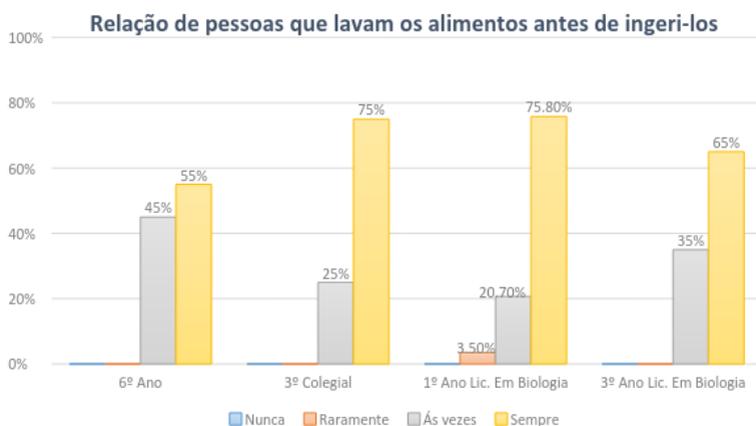
A sequência de doenças mais apontadas pelos alunos do ensino superior seguiu a mesma ordem: Cisticercose (38,50% no primeiro ano e 35,20% no terceiro ano), intoxicação por metais pesados (28% no primeiro ano e 23,60% no terceiro ano), Câncer (21% no primeiro ano e 17,60% no terceiro), Hepatite A (5,30% no primeiro ano, enquanto ninguém do terceiro ano assinalou esta opção).



Fonte: os autores

Gráfico 4. Relação de Doenças ocasionadas por alimentos contaminados

Questionados a respeito da necessidade de higienização dos alimentos, antes de seu consumo, uma média de 67,7% de todos os entrevistados afirmaram que sempre lavavam os alimentos antes de ingeri-los. No 6º ano, 45% dos alunos confessaram que às vezes lavavam os alimentos, enquanto outros 55% afirmaram com convicção que sim, que sempre lavavam os alimentos. No 3ª ano do ensino médio, a afirmação de que faziam a higienização total do alimento, antes do consumo, esteve na faixa de 75% dos alunos da sala, enquanto 25% também confessaram somente lavar os alimentos “às vezes”. Já no primeiro ano de licenciatura em Biologia, 75,80% dos alunos se mostraram conscientes sobre os riscos que podem ser decorrentes da má higienização dos alimentos, portanto, assinalaram sempre o fazerem, mas 20,70% afirmaram lavar às vezes e 3,50% afirmaram que raramente lavavam os alimentos. No 3º ano do curso de licenciatura em Biologia, 35% dos entrevistados responderam lavar às vezes, enquanto a maioria (65%) afirmou lavar sempre os alimentos, antes de consumi-los (Gráfico 5).

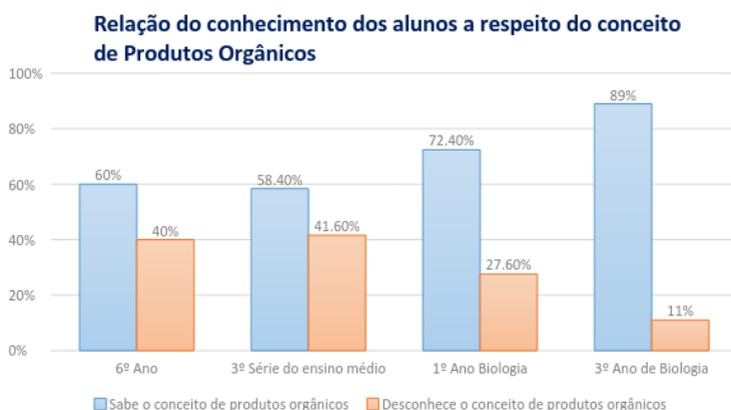


Fonte: os autores

Gráfico 5. Relação de pessoas que lavam os alimentos antes de ingeri-los.

No Gráfico 6 podemos observar o resultado obtido para o questionamento feito a respeito do conceito de produtos orgânicos (questão 6). Dentre as opções, apenas uma alternativa era correta. De maneira geral, 69,95% de todos os avaliados mostraram conhecimento a respeito do conteúdo alvo do questionamento.

No 6º ano obtivemos 60% de acerto, enquanto no 3º ano do ensino médio foram 58,40% dos alunos que acertaram a questão. No ensino superior, notamos um certo avanço no conhecimento, pois registramos 72,40% de respostas certas no primeiro ano do curso de biologia e 89% no terceiro ano.



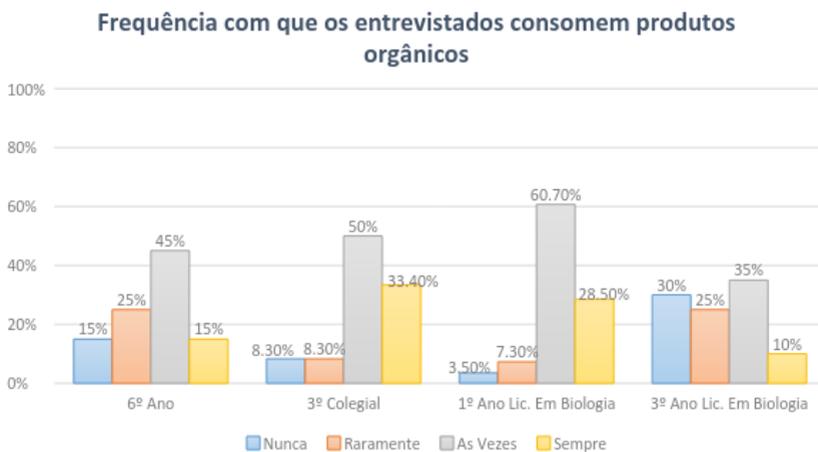
Fonte: os autores

Gráfico 6. Relação do conhecimento dos alunos a respeito do conceito de produtos orgânicos

Em relação ao consumo de produtos orgânicos, em todas as turmas a opção “às vezes” se mostrou predominante (em média 47,67%). Com respeito às outras opções, estas não seguiram a mesma cronologia em todas as turmas.

No 6º ano do ensino fundamental, 45% dos alunos afirmaram consumir produtos orgânicos, enquanto 25% relataram que raramente o faziam; 15% afirmaram nunca tê-lo feito e os 15% restantes afirmaram que sempre fazem uso dos mesmos. Na 3ª série do ensino médio, 50% de toda a sala responderam que consomem produtos orgânicos às vezes; 33,40% afirmaram consumir sempre e 8,30% relataram que consumiam raramente ou nunca.

No primeiro ano do ensino superior, 60,70% utilizavam produtos orgânicos às vezes, 28,50% consumiam sempre, 7,30% afirmaram raramente incluir alimentos orgânicos em seu cardápio e apenas 3,50% relataram nunca fazerem uso destes alimentos. Já no terceiro ano do ensino superior as respostas foram: 35% dos estudantes afirmaram consumi-los às vezes, 30% assinalaram nunca utilizar estes alimentos, 25% responderam que raramente os incluem em sua dieta e apenas 10% afirmaram sempre ingeri-los. O Gráfico 7, apresentado a seguir, representa estes dados.



Fonte: os autores

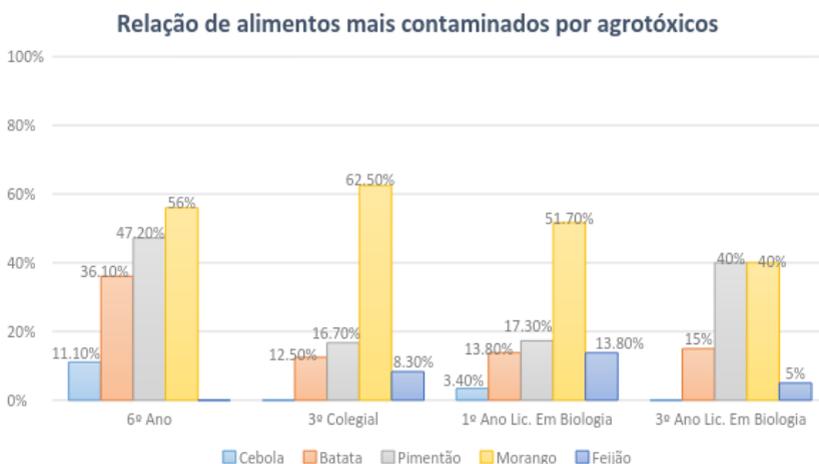
Gráfico 7. Frequência com que os entrevistados consomem produtos orgânicos

No Gráfico 8 observamos o conhecimento dos alunos a respeito dos alimentos que mais contêm agrotóxicos. Apenas os alunos do 6º ano do ensino fundamental e do 3º ano de biologia conseguiram acertar as repostas a esta questão, assinalando que os dois alimentos que contêm mais resíduos de agrotóxicos são o pimentão e o morango.

No restante das salas a maioria acertou um dos alimentos, porém houve grande divergência com relação ao primeiro alimento mais contaminado e o segundo. Mantendo a exata relação, os estudantes do 6º ano do ensino

fundamental e os do 3º ano do ensino superior, aparentemente, apresentaram total conhecimento de que o Pimentão (47,20% no sexto ano e 40% no terceiro ano do ensino superior) e o morango (56% no sexto ano e 40% no terceiro ano do ensino superior) são os alimentos que contêm as maiores quantidades de resíduos de agrotóxicos.

Os estudantes do 3º ano do ensino médio e do 1º ano do ensino superior também acertaram a questão, assinalando estes dois alimentos, porém, o morango foi o mais assinalado (62,50% e 51,70% no terceiro ano do ensino médio e primeiro ano do ensino superior, respectivamente), enquanto o pimentão foi assinalado apenas por apenas 16,70% e 17,30% dos estudantes, o que resultou na mesma porcentagem de respostas assinaladas para outros alimentos presentes na questão, que não apresentam as maiores quantidades de resíduos de agrotóxicos.



Fonte: os autores

Gráfico 8. Relação de alimentos mais contaminados por agrotóxicos

7 Discussão

Diante das respostas obtidas para o questionário aplicado, pudemos perceber que há pontos positivos com relação ao conhecimento específico dos respondentes com respeito a fatores preocupantes relacionados à conscientização dos mesmos sobre os processos de produção dos alimentos.

Observamos que a maioria dos entrevistados acredita ser possível contrair algum tipo de doença ou infecção proveniente de alimentos contaminados, o que é muito positivo, tendo em vista que o risco de contaminação é muito grande quando não há uma boa higienização do alimento, bem como daquele que o manipula e dos utensílios que são utilizados para isso e nas refeições. No entanto, foi preocupante observar que um aluno do primeiro ano do ensino superior não

acredita na possibilidade de haver tal contaminação. Nossa expectativa é que durante o desenvolvimento do curso, na universidade, este estudante venha a se tornar consciente a respeito destes riscos, especialmente porque ele será um futuro professor e, como tal, lhe caberá ensinar a respeito e prevenir seus alunos, conscientizando-os sobre os riscos aos quais estamos diariamente expostos. Esclarecemos que a seleção do um sexto ano do ensino fundamental, um terceiro ano do ensino médio e duas turmas de ensino superior (um primeiro ano de ciências biológicas e um terceiro, do mesmo curso) foi conduzida pelo fato do tema estar presente na grade curricular dos mesmos.

Os estudantes do terceiro ano do ensino médio, além de todo o conteúdo absorvido ao longo dos anos, passam por um momento em que é importante aprofundarem seus conhecimentos e revisarem conteúdos devido à proximidade do vestibular, motivo pelo qual, em nossa opinião, seria importante verificar o conhecimento dos alunos a respeito do tema. Parece-nos que estes alunos estão se preparando para isso, apesar de apenas pouco mais da metade da sala ter demonstrado conhecer alguns conceitos necessários para uma alimentação adequada e certos conteúdos que são normalmente testados no vestibular. Um exemplo preocupante é sobre o conceito de alimentos orgânicos e as taxas de agrotóxicos presentes nos alimentos, pois a maioria parece saber o conteúdo, porém, para o vestibular é necessário um conhecimento mais ampliado.

Diante dos resultados obtidos, os alunos do sexto ano parecem ter cumprido o objetivo do caderno do aluno, pois todas as respostas às questões estavam coerentes, apesar de termos observado alguns pequenos desvios em questões mais específicas, tais como a relativa à proporção de agrotóxicos nos alimentos. Talvez estas questões tenham exigido demais para o conteúdo abordado pelo professor em sala de aula, considerando também o conteúdo presente no caderno do aluno. Em relação ao conceito principal de produtos orgânicos, os alunos do sexto ano cumpriram a tarefa de maneira mais eficiente que os do ensino médio, que deveriam desenvolver bem este conteúdo, já que estão em fase pré-vestibular.

No ensino superior, pudemos observar um salto no conhecimento em função do desenvolvimento de atividades no decorrer do curso, já que os alunos do primeiro ano possuíam um conhecimento mais elaborado com relação a diversos conceitos que os dos ensinos fundamental e médio. Isso provavelmente acontece porque muitos dos estudantes de graduação participaram de cursinhos pré-vestibulares, nos quais conceitos já aprendidos são revisados, retomados, enquanto o ensino público, infelizmente, pouco tem preparado - de maneira adequada - os seus estudantes para o vestibular.

Os alunos do terceiro ano do ensino superior em ciências biológicas foram os que mais mostraram coerência nas suas respostas às questões, demonstrando existir um bom desenvolvimento dos conhecimentos durante o curso. Ousamos dizer que estes estudantes estão sendo bem preparados, do ponto de vista de domínio do conteúdo, para serem futuros professores - pelo menos com relação ao tema produção/contaminação de alimentos - quando poderão explorar as questões sociais e econômicas associadas ao assunto em pauta.

Nossos objetivos foram alcançados, especialmente com relação à realidade os objetivos das escolas de ensino público envolvidas na pesquisa e concluímos que faz-se necessário um maior investimento na área educacional, já que as precariedades em alguns assuntos refletem diretamente na vida das pessoas.

A importância da educação no combate e prevenção de doenças relacionadas a alimentos

Como se pode observar, a produção e o consumo de alimentos estão diretamente ligados à ocorrência de doenças, bem como ao combate e prevenção das mesmas, quando se analisa o progresso do Brasil. Precisamos estar cientes dos riscos que determinadas substâncias podem causar ao ser humano, ao meio ambiente e a todo o ecossistema e, portanto, não restam dúvidas com relação à importância de se discutir esse assunto em sala de aula, independentemente do nível de ensino.

Outro ponto importante e que deve ser ressaltado é com relação ao atraso em que o Brasil se encontra com relação a outros países, já que durante vários anos não dispusemos de uma legislação adequada e, conseqüentemente, nem de cuidados voltados para os trabalhadores rurais que dependem dessa produção para se sustentar e às suas famílias.

Ensinar desde os primeiros anos nas escolas, sobre os riscos, as formas de contaminação e como evitá-las, bem como que tipos de produtos devemos adquirir, além de estimular a conscientização a respeito destes problemas e discutir sobre como e de quem devemos cobrar a fiscalização adequada para que não ocorram irregularidades prejudiciais à saúde da população são ações fundamentais para que possamos ter uma sociedade justa e sustentável.

Trazer esse tipo de informação, que está tão próxima da nossa realidade, presente no nosso dia a dia, não só permite que os alunos construam sua própria opinião a respeito, como possibilita que levem tais conhecimentos para casa e para a comunidade, assim esclarecendo-os sobre o assunto.

Em uma sociedade mais informada e consciente, a população terá maior possibilidade de recorrer, de reivindicar melhorias em detrimento da mera e irracional exploração de recursos por parte daqueles que apenas estão preocupados com as vendas e lucros, que se esquecem da necessidade de cuidar do seu povo que paga, com a sua própria saúde, pelo descuido, descaso e irregularidades presentes nos ramos de produção de alimentos.

Conclusão

Com base no conteúdo e discussões apresentados, pudemos perceber a quão valiosa se faz a abordagem de temas relacionados à saúde humana, especialmente quando se tratam de patologias que podem ser causadas pelos alimentos, ou seja, que estão presentes no dia-a-dia de todos que, portanto, se mostram suscetíveis. Deste modo, é imprescindível que as escolas tratem o tema com mais ênfase, já que

foi apontado, com base em dados obtidos por meio de uma pesquisa qualitativa, que tanto os jovens do 6º ano do ensino fundamental que estudaram o assunto há pouquíssimo tempo conseguiram associar o assunto tratado com o tema visto em sala de aula, mas com diversas dúvidas e questões que ainda devem ser esclarecidas ao longo do percurso escolar, enquanto, os alunos do 3º ano do ensino médio - que estão prestes a prestar vestibulares e adentrar no ensino superior - demonstraram pouco conhecimento sobre os temas questionados, que já foram tratados nos anos anteriores nas aulas, deixando claro que não absorveram o conteúdo de forma satisfatória. Os alunos do 1º ano de licenciatura em ciências biológicas, que acabaram de passar por um processo de seleção e estão se preparando para serem futuros professores, embora tenham, apresentado um resultado mais satisfatório quando comparados com os estudantes do ensino médio, demonstraram falta de entendimento de alguns pontos abordados no questionário, visto que, os licenciandos do 3º ano acabaram apresentando melhor compreensão dos temas em destaque, levando-nos a perceber uma melhora no ensino destes temas com o avanço do curso na universidade.

Logo, somos levados a nos questionar sobre o quão deficiente a educação pública brasileira está sendo na produção de conhecimento para os seus alunos, e como esta precariedade afeta as vidas pessoais de cada jovem, principalmente sua saúde, por não terem ciência dos riscos aqui salientados que os cercam diariamente, já que tantas doenças podem ter origem na produção de alimentos (agricultura), em vista do uso excessivo de agrotóxicos, fertilizantes, pesticidas e outras substâncias que prejudicam nosso organismo de diversas formas, bem como os riscos presentes na pecuária, quando realizada sem os procedimentos sanitários adequados e fora dos parâmetros regulamentados pela legislação.

Assim, concluímos que é de extrema importância a conscientização da população acerca dos impactos à saúde que podem decorrer dos processos da atual produção de alimentos, principalmente através da educação, nas escolas e universidades, para que os consumidores tenham ciência de que devem conhecer a procedência dos alimentos que consomem, assim como saber quais procedimentos devem tomar antes de ingeri-los.

Referências

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Programa de Análise de Resíduo de Agrotóxico em Alimentos (PARA), dados da coleta e análise de alimentos de 2010**. Brasília: ANVISA, 2011. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 21 dez. 2011.

BELIZÁRIO, J. E. O próximo desafio: reverter o câncer. **Ciência Hoje**, v. 31, n. 184, p. 50-57, jul. 2002. Disponível em: <<http://www.dbm.ufpb.br/~marques/Artigos/Cancer.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2016.

BRASIL. Decreto n.º 4.074 de 04 de janeiro de 2002. **Regulamenta a Lei nº 7.802/89 (lei federal dos agrotóxicos)**. Brasília: Diário Oficial da União de 08 jan. 2002.

BRASIL. Lei n.º 7.802, de 12 de julho de 1989. **Lei federal dos agrotóxicos**. Brasília: Diário Oficial da União de 12 jul. 1989.

- CARDOSO, P. C. S.; LIMA, P. L.; BAHIA, M. O.; et al. Efeitos biológicos do mercúrio e seus derivados em seres humanos: uma revisão bibliográfica. **Revista Paraense de Medicina**, v. 15, n. 4, p. 51-58, out.-dez. 2001.
- CARNEIRO, F. F. et al. **Dôsse Abrasco**: um alerta sobre os agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro/São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, 2015. 628 p. Disponível em: <http://www.abrasco.org.br/dossieagrototoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco_2015_web.pdf>. Acesso em: 18 out. 2016.
- CASSAL, V. B. et al. Agrotóxicos: uma revisão de suas consequências para a saúde pública. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, v. 18, n. 1, p. 437-445, abr. 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/reget/article/view/12498>>. Acesso em: 24 out. 2016.
- FERREIRA, C. T.; SILVEIRA, T. R. da. Hepatites virais: aspectos da epidemiologia e da prevenção. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 7, n. 4, p. 473-487, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v7n4/10.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2016.
- FLORES, A. V. et al. Organoclorados: um problema de saúde pública. **Ambiente & Sociedade**, v. 2, n. 2, p. 111-124, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n2/24690.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2016.
- FOOD INGREDIENTES BRASIL. Microorganismos: causadores de doenças de origem alimentar. **Revista FIB**, n. 19, p. 50-59, 2011. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/edicoes/29/#/50/zoomed>>. Acesso em: 26 out. 2016.
- FRANCO, M. R.; GONÇALVES, P. M. R. Shigella: Taxonomia, epidemiologia, isolamento e identificação em alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 92/93, p. 26-32, jan/fev. 2002.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005. 196 p.
- FREITAS, M. T. de A. A abordagem sócio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa. **Cadernos de Pesquisa**, n. 116, p. 21-39, jul. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n116/14397.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2016.
- GREENPEACE. **Efeitos dos organoclorados na saúde humana**. 1996. Disponível em: <<http://www.geocities.com/RainForest/wetlands/8552/Grennpea.htm>>. Acesso em: 29 jan. 2004.
- IBGE. **Censo agropecuário do Brasil, 2006**. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf>. Acesso em 25 out. 2016.
- INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). **Estimativa 2016**: Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro/RJ: INCA, 2015. 126 p. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/estimativa/2016/estimativa-2016-v11.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2016.
- LIMA, V. F.; MERÇON, F. Conceitos científicos em destaque: metais pesados no ensino de química. **Química Nova na Escola**, Rio Grande do Norte: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Albino Nunes, v. 33, n. 4, p. 199-205, nov. 2011. Disponível em: <<http://docente.ifrn.edu.br/albinonunes/disciplinas/quimica-ambiental-gestao-ambiental/tabela-periodica-e-metais-pesados/metais-pesados/view>>. Acesso em: 26 out. 2016.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **BIO**. 2. ed. São Paulo/SP: Saraiva, 2013. 320 p. v. 3.

- LUCCHESI, G. **Agrotóxicos**: construção da legislação. 2005. Disponível em: <http://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2227/agrotoxicos_construcao_lucchese.pdf?sequence=1> Acesso em: 26 de out. 2016
- MARENGONI, N. G. et al. Bioacumulação de metais pesados e nutrientes no mexilhão dourado do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu Binacional. **Química Nova**, v. 36, n. 3, p. 359-363, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Nilton_Marengoni/publication/262443060_Bioaccumulation_of_heavy_metals_and_nutrients_in_the_golden_mussel_of_the_reservoir_of_the_Itaipu_Binational_Hydroelectric_power_plant/links/02e7e53bef9da8f5c7000000.pdf>. Acesso em: 23 out. 2016.
- PEREIRA, F. E. L.; GONÇALVES, C. S. Hepatite A. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Vitória, ES, v. 36, n. 3, p. 387-400, maio/jun., 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v36n3/16341.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2016.
- PFUETZENREITER, M. R.; ÁVILA-PIRES, F. D. de. Epidemiologia da teníase/cisticercose por *Taenia solium* e *Taenia saginata*. **Ciência Rural**, v. 30, n. 3 p. 541-548, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-8478200000300030>. Acesso em: 23 out. 2016.
- PINTO, A. de F. M. A. **Doenças de Origem Microbiana transmitidas pelos alimentos**. 1996. 1 p. Disponível em: <http://www.ipv.pt/millennium/ect4_1.htm>. Acesso em: 20 out. 2016
- PIRES, D. X; CALDAS, E. D; RECENA, M. C.P. Uso de agrotóxicos e suicídios no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Cad Saúde Pública**, v. 2, n. 2, p. 598-605. 2005
- PORTO, M. F.; SOARES, W. L. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa. **Rev. Bras. Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 37, n. 125, p. 17-50, jan./jun. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-76572012000100004>. Acesso em: 26 out. 2016.
- PRADO FILHO, H. R. do. Agrotóxicos no Brasil: uma realidade arrepiante! **Qualidadeonline's Blog**. 2012. Disponível em: <<https://qualidadeonline.wordpress.com/2012/06/10/agrotoxicos-no-brasil-uma-realidade-arrepiante/>>. Acesso em: 25 out. 2016.
- QUEIROZ, E. K. R. de; WAISSMANN, W. Occupational exposure and effects on the male reproductive system. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3. P. 485-493, mar. 2006. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2006000300003&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em: 24 out. 2016.
- ROCHA, A. F. da. **Cádmio, Chumbo, Mercúrio: a problemática destes metais pesados na Saúde Pública?**. 2009. 63 p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso para Ciência da Nutrição) – Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação – Universidade do Porto. Porto: FCNAUP, 2009. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54676/4/127311_0925TCD25.pdf>. Acesso em: 23 out. 2016.
- RODRIGUES, N. R. Agrotóxicos: análises de resíduos e monitoramento. **MultiCiência**: construindo a história dos produtos naturais, n. 7, p. 1-7, out. 2006. Disponível em: <<http://xa.yimg.com/kq/groups/21118932/751413832/name/residuos+nos+alimentos.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2016.
- SCHIFER, T. dos S.; BOGUSZ JUNIOR, S.; MONTANO, M. A. E. Aspectos toxicológicos

- do Chumbo. **Infarma**, v. 17, n. 5/6, p. 67-72, 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Stanislaw_Bogusz_Junior/publication/266371414_ASPECTOS_TOXICOLOGICOS_DO_CHUMBO/links/543c39430cf20af5cfbf2222.pdf>. Acesso em: 23 out. 2016.
- SHINOHARA, N. K. S. et al. Salmonella spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciê. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 5, p. 1675-1683, set./out. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v13n5/31.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2016.
- SUTER, G. W. **Ecological risk assessment**. 2 ed. Boca Raton, FL, USA: Taylor & Francis Group, 2007.
- THEOPHILO, C. F. et al. **Agrotóxicos permitidos no cultivo das frutas e verduras mais consumidas pela população brasileira e algumas de suas implicações na saúde**. 2013. Disponível em: <http://www.centroecologico.org.br/artigo_download.php?id_artigo=52&tipo=pdf>. Acesso em: 26 out. 2016.
- TEIXEIRA, A. F. M. **Doenças microbianas de origem alimentar**. 2016. 8 p. Disponível em: http://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/revista_virtual/biologia_molecular/biomol06.pdf>. Acesso em: 25 out. 2016.
- TEIXEIRA, J. C. Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Três Lagoas-MS, ano 2, v. 2, n. 2, p. 21-42, set., 2005. Disponível em: <<http://seer.ufms.br/index.php/RevAGB/article/viewFile/1339/854>> Acesso em: 26 de out. 2016

Referências consultadas

- MEDEIROS, F.; TOZZETTI, D.; GIMENES, R. **Complexo teníase-cisticercose**. Garça/SP: FAEF, 2008. 6 p. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/IFzOuC1pGKDmBXw_2013-6-14-10-56-12.pdf>. Acesso em: 23 out. 2016.
- PERES, F.; COSTA, J. M.; DUBOIS, G. S. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, 2004. p. 21-41. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/cap_01_veneno_ou_remedio.pdf> Acesso em: 21 out. 2016.
- ROMAN, D. J.; MARCHI, J. J.; ERDMANN, R. H. A abordagem qualitativa na pesquisa em administração da produção no Brasil. **Revista de Gestão**, v. 20, n. 1, p. 131-144, 2013. Disponível em: <<http://www.regeusp.com.br/arquivos/1529.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2016.
- SOUSA, C. P. de. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista APS**, v. 9, n. 1, p. 83-88, jan./jun. 2006. Disponível em: <<http://www.uff.br/nates/files/2009/12/Seguranca.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2016.
- TOKESHI, H. **Agrotóxicos no alimento e seus efeitos**. Ipeúna/SP: Fundação Mokiti Okada, 2016. 7p. Disponível em: <http://www.cpmo.org.br/artigos/Agrotoxicos_Alimento_Tokeshi.pdf>. Acesso em: 22 out. 2016.

CIÊNCIA E TECNOLOGIA: COMPLEXIDADE, INTERDEPENDÊNCIA, INOVAÇÃO, PROGRESSO E IMPREVISIBILIDADE

Dircelene Jussara Sperandio¹
Virtude Maria Soler²

Qual seria a contribuição de uma educação mais humanizada, baseada em valores humanos para uma sociedade globalizada e centrada na tecnologia?

O século XXI registra como marco, o aceleração da tecnologia eletrônica com especial atenção para a informática, o computador e a Internet. A tecnologia se apresenta como um dos principais fatores de progresso e de desenvolvimento diante do crescimento demográfico global acelerado que alavanca a virtualização da informação e, por consequência, apresenta formas específicas e diferentes de comunicação, novos resultados científicos e tecnológicos. Assim, as bases próprias do funcionamento social e das atividades cognitivas, representadas por interconexões digitais, modificam-se de forma bastante veloz.

Segundo Lévy (2014), vivemos em plena era do transbordamento caótico (transversalmente) das informações e a inundação de dados, entre os indivíduos. As águas tumultuosas e os turbilhões da comunicação, a cacofonia e o psitacismo ensurdecedor das mídias, a guerra de imagens, as propagandas e as contra propagandas, a confusão dos espíritos. Encontramo-nos entre a sociedade oral e a tecnológica, decorrente das telecomunicações que geram esse dilúvio de informações, cuja natureza é exponencial, explosiva e caótica. Daí a revolução que vai além dos computadores e das inovações na área das telecomunicações.

A ciência ao longo dos anos vem ganhando importância. Embora ela exista desde os primórdios da civilização, não era tida como essencial para qualquer finalidade técnica até o século XVI, quando se tornou indispensável à navegação. Entretanto, continuou não

1 Mestre e Doutora em Enfermagem Fundamental pela E.E.R.P.- USP - Ribeirão Preto - SP. Docente do Centro Paula Souza – ETEC Elias Nechar e das Faculdades Integradas Padre Albino (FIPA), Catanduva - SP.
E-mail: jussarasperandio@gmail.com.

2 Especialista, Mestre e Doutora em Enfermagem Fundamental pela E.E.R.P.- USP - Ribeirão Preto - SP. Docente das Faculdades Integradas Padre Albino (FIPA), Catanduva - SP.

tendo muitas aplicações até o século XIX, quando então se tornou necessária, à química e à engenharia (SILVEIRA; BAZZO, 2009). O desenvolvimento paralelo da ciência e da tecnologia, ambas se amparando e complementando-se, aliás, necessário, possibilitará o alcance dos mais altos patamares do conhecimento. Perspectivas oferecidas por essas novas conquistas, experiências e trabalhos concorrerão, certamente, para o progresso científico. Entretanto, é preciso compreender o papel de ambas na sociedade.

A ciência tem transformado o mundo atual de maneira profunda e espetacular. Seguindo os próprios passos padrões a ciência moderna se constrói pela observação, experimentação, explicação, generalização e previsão. Constitui-se, por conhecimento sistematizado que abarca verdades gerais ou por meio de operações de leis gerais, especialmente obtidas e testadas através do método científico. Do estímulo a esse crescimento e ao surgimento de novos métodos, a ciência traduz-se pelo estudo da natureza, rigorosamente pela aplicação do método científico e a tecnologia, pela qual, a aplicação de tal conhecimento científico leva a obtenção de um resultado prático, onde o desenvolvimento tecnológico e a inovação tornam-se cruciais para o crescimento da produtividade e o emprego.

Nesse sentido, o conhecimento científico requer o uso da lógica. Já, a tecnologia, resultante da fusão de dois radicais gregos: “técno” + “logia”, é um termo que envolve o conhecimento técnico e científico e as ferramentas, processos e materiais criados e/ou utilizados a partir de tal conhecimento. Para Tajra (2015), o homem vive do imperativo tecnológico que significa uma submissão às exigências das novas tecnologias, sentindo-se impulsionado a adquirir novos produtos, muitas vezes sem questionar a sua real necessidade e utilidade.

Poder-se-ia dizer que a tecnologia emprega o estudo sistemático das técnicas para fabricar e fazer coisas, enquanto a ciência tenta de forma sistemática, entender e interpretar o mundo. A ciência tem recebido várias definições, mas uma das mais aceitas pela comunidade científica é a proposta pela UNESCO que declara: “a ciência é o conjunto de conhecimentos organizado sobre os mecanismos de causalidade dos fatos observáveis, obtidos através do estudo objetivo dos fenômenos empíricos” (SILVEIRA; BAZZO, 2009).

Para a UNESCO, o grande desafio do tempo atual é o de criar um mundo em que todos os cidadãos vivam em paz e com dignidade num ambiente acolhedor que se empenhem em defender. Para responder a este desafio são necessários: vontade política, apoio público e ciência. Nesse contexto a ciência e a tecnologia têm que contribuir para: a melhoria da qualidade de vida da população; o aumento do nível educacional e cultural da população; a promoção de um cuidado verdadeiro para com o meio ambiente e os recursos naturais; a criação de mais oportunidades de emprego e de maior qualificação dos recursos humanos; o aumento da competitividade econômica e a redução dos desequilíbrios regionais (COMISSÃO NACIONAL DA UNESCO, 2003).

Parafraseando Popper: “A ciência não desvela truísmos. Ao contrário, faz parte da grandeza e da beleza da ciência o fato de se poder aprender através de investigações conduzidas com espírito crítico, pois o mundo é inteiramente diverso daquilo que chegamos a imaginar, até que nossa imaginação seja estimulada pela refutação de teorias anteriores” (apud DANUCALOV, 2016).

Entender o desenvolvimento como uma exibição predeterminada de capacidades e habilidades pessoais, como simples atualização de potencialidades genéticas, levaria-nos a considerar as tecnologias como meros elementos contextuais que acompanham o amadurecimento do indivíduo. Pelo contrário, visto a partir de uma perspectiva construtivista que entende o desenvolvimento como a transformação por meio do processo de troca entre organismo e ambiente físico e social, as tecnologias desempenham um papel essencial na definição dos processos evolutivos (LALUEZA; CRESPO; CAMPS, 2010).

A comunicação se dá pela transmissão de informações. Nesse sentido, as atividades nascem da triangulação - sujeito-ferramenta-objeto e nas atividades educacionais, essa conexão e a adoção de novas tecnologias, são fundamentais. Desde o advento da Internet, comercialmente no Brasil, a partir de 1995, progressivamente surgem novos serviços, acessados rapidamente pelos sujeitos sociais. Para Lévy (2014), o aumento da cibercultura e dos ciberespaços decorrem de movimentos internacionais de pessoas, geralmente jovens e proativas, que experimentam coletivamente formar diferentes meios e formas de comunicação. Vivemos, dessa maneira, a abertura de novos espaços de comunicação e é preciso saber explorar as potencialidades positivas nos planos: político, econômico, cultural e humano.

Pode-se verificar que nos últimos anos surgiram, de forma nunca vista antes, inclusive nos aspectos quantitativo e qualitativo, grandes mudanças tecnológicas, principalmente no campo da microeletrônica e das telecomunicações, as quais proporcionam o desenvolvimento em diversas áreas: econômica – inclusive na vasta expansão do capitalismo; industrial – com a gama de processos que passaram a ser automatizados e robotizados; engenharia – possibilitando cada vez mais segurança à construção de máquinas e edificações complexas; telecomunicações – a possibilidade de nos comunicarmos por intermédio de aparelhos celulares; medicina – com a precisão dos resultados dos diagnósticos de doenças antes não detectadas em tempo hábil; aeroespacial – a órbita da terra e seu devido retorno. Todas essas evoluções científicas foram também favorecidas pela informática, que possibilita o embasamento e aprimoramento dos processos de produção e pesquisas (TAJRA, 2015).

O indivíduo se constrói em função do objeto de sua atividade e dos artefatos que a mediam. Assim, entendem-se as mudanças tecnológicas como transformações dos artefatos que medeiam à atividade que promovem e, ao mesmo tempo, são influenciados pelas transformações nos indivíduos e pelos objetos de atividade (LALUEZA; CRESPO; CAMPS, 2010). A evolução tecnológica permitiu criar novos espaços de comunicação com finalidade diferenciada. Destacam-se de maneira especial os espaços de comunicação colaborativa, entendendo como tais aquelas ferramentas que permitem gerenciar projetos de maneira conjunta, mas também escrever de modo colaborativo ou criar conhecimento de maneira compartilhada. As potencialidades educacionais dos espaços de comunicação colaborativa são altas (MONEREO; FUENTES, 2010).

A tecnologia também deve ser vista como marco das práticas institucionais. Segundo Lévy (2014) qualquer reflexão sobre o futuro dos sistemas de educação e de formação da cibercultura deve ser fundada em uma análise prévia da mutação

contemporânea da relação com o saber. O termo tecnologia educacional remete ao emprego de recursos tecnológicos como ferramenta para aprimorar o ensino. Consiste em usar a tecnologia a favor da educação, promovendo mais desenvolvimento sócio-educativo e melhor acesso à informação (PORTAL EDUCAÇÃO, 2016).

Para Corrêa (2015), o computador é um grande aparato que traz inúmeros benefícios sociais e educacionais e incorporá-lo aos processos pedagógicos denomina a informática educacional. Pelo computador, pode-se ver o mundo cheio de possibilidades da Internet que, bem utilizada, pode facilitar mais amplamente o aprendizado de qualquer conteúdo ou matéria escolar. A Internet, inovadora, pode levar o aluno a lugares aonde, talvez, ele jamais chegaria, ou não tão rapidamente; propicia o acesso a bibliotecas internacionais, pessoas de outras culturas, outras línguas, ilustrações de mapas, países, vídeos sobre o passado e até sobre o futuro.

A Internet é a mídia que mais cresce em todo o mundo e por meio dela ocorrem mudanças sociais, econômicas, educacionais e culturais. Vive-se a Revolução Digital com tantos atributos que a mesma chega a ser comparada com a Revolução Industrial. Vive-se diante de paradigmas, de novas formas de produção, de novos empregos, de novas formas de comunicação e a escola também é atingida por essa revolução binária e digital (TAJRA, 2015). Entende-se por novas tecnologias digitais a aplicação de um conhecimento científico ou técnico, de um “saber como fazer”, de métodos e materiais específicos para a solução de uma dada dificuldade (CAVALCANTE, 2012). Para Monereo e Fuentes (2010) nos âmbitos acadêmico e profissional, o uso de informações também é crescente, embora a certeza ou veracidade da informação seja possivelmente o ponto de maior fragilidade da rede.

A Associação Brasileira de Tecnologia Educacional (ABT) também atua nesta frente e tem como objetivo principal a ampliação do uso das tecnologias educacionais nos processos de ensino-aprendizagem de todo o país. Segundo a ABT, ainda há resistência por parte de alguns profissionais da área da educação, que temem ser substituídos pela tecnologia, mas é preciso saber que “tecnologia é apoio e não substituta da ação”. Aliar tecnologia educacional a bons professores é a solução para o ensino, tanto da rede pública, quanto da rede particular (PORTAL EDUCAÇÃO, 2016).

Na compreensão da dimensão cultural da tecnologia é preciso reconhecer os ideais, os valores e a visão que alimentam qualquer inovação e investigação. Isto se reflete em todos os aspectos da prática tecnológica, desde as políticas econômicas que influem em sua aplicação até a conduta dos profissionais. Para Monereo e Fuentes (2010), a sociedade-rede, na qual estamos irremediavelmente imersos, as possibilidades de escolher estão cada vez mais condicionadas pelas possibilidades de ter acesso e selecionar informação relevante na internet. No âmbito acadêmico e profissional, esse impacto também é crescente e formar os estudantes em estratégias e competências de busca de informação em ambientes virtuais é, portanto, uma necessidade iniludível.

Segundo Keinski (1996), “A aprendizagem pode se dar com o envolvimento integral do indivíduo, isto é, do emocional, do racional, do seu imaginário, do intuitivo, do sensorial em interação, a partir de desafios, da exploração de possibilidades, do

assumir de responsabilidades, do criar e do refletir juntos”. Refere Chiofi (2014), que o uso de tecnologias educacionais liga-se à qualidade do ensino. Novas tecnologias permitem aplicabilidades pedagógicas inovadoras que podem contribuir para resultados diferenciados, bem como fortalecer a justiça social, pela democratização do acesso ao ensino e facilitar a educação inclusiva de portadores de necessidades especiais.

Para Lévy (2011), o conjunto de mensagens e das representações que circulam em uma sociedade pode ser considerado como um grande hipertexto móvel, labiríntico, com cem formatos, mil vias e canais. Cavalcante, (2012) refere que trabalhar com as tecnologias, seja elas nova ou não, de forma interativa nas salas de aula, requer: a responsabilidade de aperfeiçoar as compreensões de alunos sobre o mundo natural e cultural em que vivem, sendo indispensável o desenvolvimento contínuo de intercâmbios cumulativos desses alunos com dados e informações sobre o mundo e a história de sua natureza, de sua cultura, posicionando-se e expressando-se, de modo significativo, com os elementos observados e elaborados, que melhor serão avaliados ao se trabalhar, adequadamente, com essas novas tecnologias.

Esse grande hipertexto móvel tem na tecnologia da comunicação toda forma de veicular informação. Como ambiente de veiculação, inclui-se desde as mídias mais tradicionais, como os livros, o fax, o telefone, os jornais, o correio, as revistas, o rádio, os vídeos, até as mídias modernas como a informática e a Internet. A tecnologia de informação designa toda forma de determinar, gravar, armazenar, processar e reproduzir as informações e são exemplos de suportes de armazenamento de informações: o papel, os arquivos, os catálogo, os HD's dos computadores, os CD's, DVD's ou agora, os *Pendrives*, os MP3, MP4, etc. Os dispositivos que permitem o seu processamento são os computadores e os robôs, e exemplos de aparelhos que possibilitam a sua reprodução como a máquina de fotocopiar, o retroprojeto, o projetor de slides (data show). As novas tecnologias de informação e de comunicação, usadas na comunicação social, estão cada vez mais interativas, pois permitem a troca de dados dos seus usuários com recursos que lhes permitem alternativas e aberturas das mais diferentes, os programas de multimídia, como o vídeo interativo, a Internet e o Telecongresso. Essas novas tecnologias permitem a preparação e manipulação contígua de teores específicos por parte do professor/aluno (emissor) e do aluno/professor (receptor), codificando-os, decodificando-os, recodificando-os conforme as suas realidades, as suas histórias de vida e a tradições em que vivem; permitindo um entendimento mais eficaz, alternando os papéis de emissor e receptor, como co-protagonistas e contribuintes da ação cognitiva (CAVALCANTE, 2012).

Hoje, comunicar-se é fácil, barato e rápido e os serviços mais utilizados são os da comunicação. Segundo Tajra (2015), existem dois tipos de comunicação na Internet. As síncronas, cujos serviços só funcionarão se existirem dois ou mais usuários interligados à Internet ao mesmo tempo. Ex: os chats- salas de bate-papo ou quando usamos o telefone para deixar uma mensagem na secretária eletrônica. As comunicações assíncronas representam os serviços que funcionam mesmo quando um dos computadores está desligado, ex: correio eletrônico, listas de discussão e fóruns. Estas, mais utilizadas nas atividades educacionais.

Portanto, os docentes devem construir um trabalho conjunto com seus alunos não só para ajudá-los a aumentar capacidade, métodos, táticas para coletar e selecionar elementos, mas, especialmente, para ajudá-los a desenvolver conceitos. Considerações que serão o alicerce para a edificação de seus novos conhecimentos. Para Gadotti (2002), o professor “deixará de ser um lecionador para ser um organizador do conhecimento e da aprendizagem (...) um mediador do conhecimento, um aprendiz permanente, um construtor de sentidos, um cooperador, e sobretudo, um organizador de aprendizagem”. Importante destacar a importância de se repensar os métodos docente a partir de uma maior valorização da metodologia de interação e colaboração mútua que devem estar presentes proporcionalmente na educação à distância quanto na educação presencial, escolha metodológica tão discutida atualmente e que vem sendo exercitada por profissionais das áreas mais variadas da educação. Segundo Cavalcante (2012), torna-se inquietante observar como os professores estão se afastando dessas práticas alternativas, apresentando, com isso, muita oposição e resistência.

Assim, a especialização dos professores quanto ao uso das ferramentas em suas aulas é de suma importância, pois é preciso que manuseiem os sistemas básicos do computador e saibam trabalhar de forma eficaz com os *softwares* educacionais, acompanhando o desenvolvimento dos alunos no decorrer das atividades e analisando os resultados obtidos, para que os objetivos propostos sejam alcançados (PEREIRA; SILVA, 2013).

A educação no novo contexto, segundo Cavalcante (2012), precisa repensar seus métodos curriculares e preparar seus docentes tanto para se apropriar das novas tecnologias de informação e comunicação quanto para a prática da educação a distância que se vê viabilizada. Os Cursos de Educação a Distância são exemplos desta iniciativa. Também, o Ministério da Educação, através da Secretaria de Educação à Distância - SEED, apóia os vários “sistemas de formação de professores” que envolve o ensino a distância por seus diversos programas por essas novas tecnologias digitais.

No entanto, uma educação com qualidade requera construção do conhecimento na sociedade da informação, a inclusão, a diversidade humana e social, tão enfática em nosso imenso país, as novas concepções do processo de aprendizagem colaborativa, revisão e a atualização do papel e das funções do professor, a formação permanente deste, a compreensão e a utilização das novas tecnologias, visando à aprendizagem dos alunos e não apenas servindo para transmitir informações. Porém, fazendo uso da informática no e para o ensino, para a educação e para a inclusão (CAVALCANTE, 2012). Enfim, educar para o agir ético e para práticas sociais responsáveis e democratizantes.

Nesse contexto, desenvolver a construção da inteligência coletiva, resgatando os diversos tipos de saberes, proporcionará uma nova forma de ensinar, fomentando um aprendizado dinamizador que transforma paradigmas, dando liberdade para descobrir e criar, contribuindo, assim, para a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel na sociedade, (re)construindo uma nova prática pedagógica na educação e (re) organizando o processo ensino/aprendizagem, a fim de se formar uma sociedade que ponha em prática seus pensamentos, ideias e sonhos (PEREIRA; SILVA, 2013).

Trabalhar, criar e aprender faz parte das várias dimensões da vida social. Trabalho e educação em permanente dialética são fontes de produção, acumulação e transformação do conhecimento teórico-prático, necessárias ao indivíduo no seu relacionamento com o ambiente natural e social, indispensáveis à conquista de uma cidadania plena (PEREIRA; SILVA, 2013).

Segundo Pereira e Silva (2013), a relação educação e tecnologia não se resumem ao simples ensino tecnológico avançado, mas a escola deverá manifestar sua função de problematizar, mediar e incentivar a busca pelo conhecimento, de maneira que o estudante possa adquirir as habilidades específicas, porém, com a necessária compreensão de como aplicar este conhecimento adquirido na construção de sua realidade. A escola, gestor, professor e aluno, devem estar cientes da importância de integrar suas buscas de conhecimentos a uma nova aplicação dos avanços das Tecnologias de Informação e Comunicação no processo do ensino e da aprendizagem, na perspectiva de gerar a formação de pessoas capazes de conviver com as mudanças do meio e de se integrarem ao mercado de trabalho.

Moraes (1997, p. 110-111) afirma que:

“A educação, coerente com esse novo referencial, precisa ser compreendida, percebida e operacionalizada como uma educação global, na qual podemos também compreender nossa identificação com o planeta Terra, suas culturas, seu meio ambiente, a interdependência, os conflitos e as sucessivas mudanças” (...) “uma educação global que leve o aluno a trabalhar em harmonia e compreensão, a desenvolver padrões de comportamento positivo, criatividade, cooperação, responsabilidade e preocupação como o destino das outras pessoas. Uma educação que respeite os direitos humanos, que favoreça a compreensão mútua e a solução pacífica de conflitos”.

As universidades e os intelectuais, que as constituem, são por definição produtores do conhecimento, da ciência e de tecnologias inovadoras. Apreende-se que o mundo está inserido em uma necessidade de eficiência funcional, tornando-se escravo de sua própria técnica. Todavia, é fundamental não perder de vista a reflexão e o senso crítico que nos auxiliem no questionamento de nossas ações, no sentido de desenvolver a solidariedade e o compromisso coletivo. O uso da tecnologia requer consciência dos efeitos desejados dentro de um marco de referência ético-social, por isso torna-se necessário não somente a capacidade científica e técnica, como também uma atitude criativa, crítica e reflexiva a fim de não nos tornarmos usuários passivos e manipuláveis dos sistemas adotados socialmente (PEREIRA; SILVA, 2013).

O processo de transição, as universidades e seus cientistas, não podem se dedicar, apenas ou prioritariamente, à investigação ou ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia das coisas. É preciso que se volte a desenvolver a ciência e a tecnologia do homem e da sociedade, para que não se desumanize o processo civilizatório (GIUSTINA, 2011). As ciências sociais e humanas têm que desempenhar um papel

importante na definição do lugar ocupado pela ciência e de seu impacto na sociedade, particularmente no que tange às consequências globais das transformações científico-tecnológicas e seus vínculos com as questões ambientais, éticas e de desenvolvimento. Devem ser promovidas uma interação e uma colaboração cada vez mais intensas entre todos os campos da ciência (UNESCO, 2003).

Enfatiza-se que para transformar a cultura institucional instalada, a ideia da construção coletiva permeada pelos compromissos éticos e por métodos sensatos para as ações de atenção à saúde e de gestão dos serviços, deve ser trabalhada e fundamentada no respeito e valorização da pessoa humana. Refletir, atualmente, sobre práticas mais afetivas exige a sensibilidade e a generosidade humana, desprovidas de violência e preconceitos que degradam relacionamentos. Humanizar é proporcionar uma forma mais harmoniosa e cooperativa entre as pessoas, é estimular as pessoas a reconhecerem-se em suas necessidades, desejos, limitações e capacidades, possibilitando, assim, uma forma diferenciada de relacionar-se, a partir do respeito mútuo. Não com a finalidade da competição, mas de forma solidária com vistas a enriquecer a humanidade, pela qual os saberes podem construir um mundo melhor (PEREIRA; SILVA, 2013).

É evidente que a problematização e a reflexão por si só, não bastarão, mas devem ser um fim em si mesmo, contribuindo, para que as pessoas possam ampliar os olhares, conscientizando-se que o mundo, seus sistemas e formas de ação podem desconstruir-se e reconstruir-se continuamente. As ideias, as atitudes, os conceitos, os sistemas, enfim, nada é tão “engessado” ao ponto de não poder ser questionado e, se necessário modificado, ainda que sejam às custas de muito empenho, coragem e determinação (FERREIRA, 2006).

Diante de tantos conflitos em sala de aula, violência física e simbólica crescente cada vez mais no ambiente escolar, percebe-se a necessidade de se incentivar no ambiente escolar, oportunidades de conscientização da realidade que cerca o indivíduo. O desenvolvimento científico-tecnológico deve ser encorajado a florescer e a progredir levando em consideração o bem-estar do povo e não somente o aspecto econômico. Para tanto, implica na adoção de responsabilidade individual e coletiva.

É fundamental proporcionar a todos indistintamente uma educação científica e tecnológica, pois a ausência de tais conhecimentos comumente leva à ausência de conhecimento e responsabilidade. O esforço para compreender e vivenciar novos comportamentos e atitudes no campo educacional inexoravelmente conduz as pessoas a aperfeiçoarem sua capacidade de absorver conhecimentos, compreender conceitos novos, abandonando aqueles não compatíveis ao grau evolutivo, delas dependendo duas contribuições fundamentais: impulso ao progresso intelectual e impulso moral, advindo da autotransformação (PEREIRA; SILVA, 2013). Nessa proposta inovadora, ciência e tecnologia são essenciais.

Considerando a problemática do desenvolvimento científico e tecnológico ainda vigente e para evitar a exclusão, é preciso considerar os reais problemas e as necessidades da população, os riscos técnicos produtivos e as mudanças sociais. Conclui-se ser necessário desenvolver uma visão mais interativa e contextualizada

das relações entre ciência, tecnologia e sociedade e, muito especialmente, das políticas públicas, e que estas se adequem tendo em vista gestionar oportunidades e os perigos presentes na sociedade moderna.

Para Monereo e Fuentes (2010), diante da “selva” informativa que já é, e será cada vez mais a Internet, a única maneira de sobreviver é formar produtores, buscadores e usuários de informação com as competências necessárias para sua organização e gerenciamento dessas questões. Se pensarmos que somente um tratamento adequado da informação – matéria-prima do chamado quarto poder (uma expressão criada para qualificar, livremente, o poder da mídia ou do jornalismo, em alusão aos três poderes do Estado democrático; Legislativo, Executivo e Judiciário) – pode garantir que os valores democráticos que sustentam continuem orientando nossas vidas e a de nossos descendentes, é imprescindível que a alfabetização informacional presida nossos currículos nos próximos anos.

Segundo Gadotti (2002), existe ainda na comunidade humana uma imensa reserva de altruísmo e de solidariedade, um dique que o educador precisa conhecer e potencializar para romper as barreiras do represamento, pois educar é empoderar. Não é tanto ensinar quanto reencantar. Ensinar, nesse contexto, é reencantar, despertar a capacidade de sonhar, despertar a crença de que é possível mudar o mundo, pois, assim como refere Lima (2016), nenhum conhecimento é possível sem estudo, sem reflexão, sem assimilação de ideias - pressuposto da educação.

Referências

CAVALCANTE, M. B. **A educação frente as novas tecnologias: perspectivas e desafios**. 2012. Disponível em: <<http://www.profala.com/arteducesp149.htm>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

CHIOFI, L.C; OLIVEIRA M.R.F. **O uso das tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem**. 2014. Disponível em:<<http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/III%20Jornada%20de%20Didatica%20%20Desafios%20para%20a%20Docencia%20e%20II%20Seminario%20de%20Pesquisa%20do%20CEMAD/O%20USO%20DAS%20TECNOLOGIAS%20EDUCACIONAIS%20COMO%20FERRAMENTA.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

COMISSÃO NACIONAL DA UNESCO. Ministério dos Negócios Estrangeiros. **Ciência**. Disponível em: <<https://www.unescoportugal.mne.pt/pt/a-cnu/setores-de-programa/ciencia>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

CORRÊA D.F. Tecnologia: uma ferramenta para a educação. **Pedagogia, IMEPAC, Araguari**: tecnologia e educação. 2015. Disponível em: <<http://pedagteceducacao.blogspot.com.br/2015/09/tecnologia-uma-ferramenta-para-educacao.html>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

FERREIRA, F. A. R. **Um toque de humanização numa educação tecnicista**. Universidade Metodista de Piracicaba, 2006. Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/mostracademica/anais/4mostra/pdfs/224.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

- GADOTTI, M. A boniteza de um sonho: aprender e ensinar com sentido. **Abc Educativo**, Ano 3, n. 17, p. 30 Disponível em <<http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/need/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Artigos%20Diversos/BONITEZA%20DE%20UM%20SONHO%20Ensinaraprender%20com%20senti.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2016.
- GIUSTINA, O. D. Ciência, tecnologia e humanização da sociedade: a função da universidade. **Gestão Universitária na América Latina - GUAL**, v. 4, n. 1, jan./abr. 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2011v4n1p150/22033>>. Acesso em: 20 nov. 2016.
- KENSKI, V M. O Ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologias. In VEIGA, I. P. A. (org). **Didática: o ensino e suas relações**. Campinas: Papirus, 1996.
- LALUEZA, J.L.; CRESPO I.; CAMPS, S. As tecnologias da informação e da comunicação e os processos de desenvolvimento e socialização. In: COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010. Cap. 2
- LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2014. p. 270.
- _____. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 2011. p.187 Coleção Trans.p.206.
- LIMA, O.S. **Viver melhor: uma abordagem espírita para a vida em sociedade**. Goiânia: FEGO, 2016. p. 42-217.
- MONEREO, C.; FUENTES, M. Ensino e aprendizagem de estratégias de busca e seleção de informações em ambientes virtuais. In: COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010. Cap. 17.
- MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 1997.
- PEREIRA, M. C.; SILVA, T. M. da. O uso da tecnologia na educação na era digital. **Revista Saberes sem Rede**, Cuiabá/MT: CEFAPRO, jul./dez. 2013. Disponível em: <<http://www.cefaprociaba.com.br/revista/up/artigo%20ix.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2016.
- DANUCALOV, M. A. D. **Carta aberta: reflexões críticas sobre a iniciação científica**. Disponível em: <<http://www.unibr.com.br/revistamatter/2016/06/02/carta-aberta-reflexoes-criticas-sobre-a-iniciacao-cientifica>>. Acesso em: 12 nov. 2016.
- PORTAL EDUCAÇÃO. **Educação e pedagogia**. 2016. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos/71914/tecnologia-educacional-uma-ferramenta-a-favor-do-ensino>>. Acesso em: 12 nov. 2016.
- SILVEIRA, R.M.C.F; BAZZO, W.A. Ciência e tecnologia: transformando a relação do ser humano com o mundo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL PROCESSO CIVILIZADOR: TECNOLOGIA E CIVILIZAÇÃO. 9., 2014, Ponta Grossa/PR. **Anais...** Ponta Grossa/PR, 2014. Disponível em: <<http://www.uel.br/grupoestudo/processoscivilizadores/portugues/sitesanais/anais9/artigos/workshop/art19.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.
- TAJRA, S.F. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. 224 p.

CADERNOS DE EJA “TRABALHO NO CAMPO”- A IMPORTÂNCIA DO USO DAS TECNOLOGIAS PARA APRENDIZAGEM NO MEIO RURAL

Elana Simone Schiavo Caramano¹

Eliana Marques Zanata²

Antonio Francisco Marques³

Introdução

O presente artigo tem por objetivo discutir e refletir sobre os “Cadernos de EJA”, em específico o Caderno “Trabalho no Campo”, material produzido em 2006 pela Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD), criada em 2004, no então governo do Presidente da República Luiz Inácio Lula da Silva, na gestão do Ministro da Educação Fernando Haddad (BRASIL, 2016).

A SECAD, por meio do Departamento de Educação de Jovens e Adultos, buscou, com esse material, contribuir para amenizar uma dívida histórica que nosso país tem em relação aos cidadãos de 15 anos ou mais, que não tiveram sua escolaridade concluída.

Infelizmente, é uma recorrência histórica que persiste na sociedade brasileira, estando o Brasil entre as piores taxas de analfabetismo entre os latino-americanos. O problema não está apenas nos que não tiveram acesso à educação básica em tempo adequado, mas também nos que permaneceram na escola durante todo o tempo da educação obrigatória e não foram escolarizados com os conteúdos básicos desse nível de ensino. Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), em 2014, o índice de analfabetos no Brasil era de 8,3% da população com 15 anos ou mais (BRASIL, 2015). Entretanto, outro estudo revela uma realidade mais grave, o INAF – Indicador de alfabetismo funcional - Estudo especial sobre alfabetismo e mundo do trabalho - publicado em maio de 2016,

1 Mestrado Profissional Docência para Educação Básica- UNESP de Bauru/SP e professora da Rede Estadual de Ensino do Estado de São Paulo.

2 Professora do Departamento de Educação e do Mestrado Profissional Docência para a Educação Básica da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru/SP. E-mail: lizanata@fc.unesp.br

3 Professor do Departamento de Educação e do Mestrado Profissional Docência para a Educação Básica da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru/SP. E-mail: afmarques@fc.unesp.br

aponta que no universo da população brasileira de 15 a 64 anos de idade, os analfabetos representam 4% e os elementares 24%, totalizando 27% da população, considerados analfabetos funcionais (LIMA; RIBEIRO; CATELLI JUNIOR, 2016).

Para a UNESCO (Organização das Nações Unidas para Educação) analfabeto funcional é

[...] toda pessoa que sabe escrever seu próprio nome, como lê e escreve frases simples, sabe fazer cálculos básicos, contudo, é incapaz de usar a leitura e a escrita em atividades rotineiras do dia a dia, impossibilitando seu desenvolvimento pessoal, profissional, acesso ao mercado globalizado de trabalho, mercê dificuldades de aprendizagem do conhecimento tecnológico da modernidade. Ou seja: o analfabeto funcional não consegue interpretar o sentido das palavras, expressar, por escrito, suas ideias, nem realizar operações matemáticas mais elaboradas (WERTHEIN, 2012, p. 1).

Assim, numa tentativa de apoio aos educadores da Educação de Jovens e Adultos (EJA), a SECAD elaborou a coleção “Trabalhando com a Educação de Jovens e Adultos”, composta por cinco cadernos temáticos, relacionados ao trabalho. Este material propõe o uso de situações concretas e familiares aos educadores e permite, ainda, uma visualização de modelos a serem comparados com sua prática, ampliando, assim, questões teóricas.

A coleção é parte de um convênio estabelecido por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) com a Fundação Unitrabalho, resultando, além da coleção impressa, na criação do portal EJA, no qual estão disponibilizados os Cadernos de EJA. A ressalva que se poderia fazer em relação a esse material não diz respeito ao conteúdo em si, mas à necessidade de inserção das tecnologias para melhor uso, acesso e disponibilização dos referidos conteúdos dos cadernos. Percebe-se que, com o avanço das tecnologias, desde quando o material foi elaborado, em 2006 até os dias atuais, não houve uma atualização do material (em termos de tecnologia), a exemplo da disponibilização em plataformas de interação ou mesmo com a oferta de vídeos, videoaulas, entre outros objetos digitais de aprendizagem.

A palavra chave da coleção, descrita na apresentação dos materiais didáticos, é “flexibilidade”, ou seja, permite ao educador decidir o que deseja utilizar com seus educandos. Tal flexibilidade pressupõe que o educador possa elaborar seu planejamento, inserir textos e atividades livremente, enriquecendo a sala de aula e, por conseguinte, o processo de ensino-aprendizagem. Mas, como falar em flexibilidade sem inserir as tecnologias para a educação?

Cabe ressaltar que a proposta deste trabalho é refletir e discutir sobre a possibilidade de oferecer um recurso digital, no caso, videoaulas instrucionais para o meio rural, o que, a nosso ver, tornaria o processo de ensino e aprendizagem mais significativo, possibilitando atingir um número maior de educandos e educadores.

Em todos os meios sociais as possibilidades de experiências e acessos informacionais sobre o mundo e nós mesmos são inúmeras no transcorrer

das nossas vidas. Entretanto, acesso à informação não é sinônimo de acesso a conhecimento. Essas

[...] informações são parciais, assistemáticas e descontinuas. [...] O conhecimento supõe que o sujeito aprende o significado da informação, atribui-lhe o sentido, necessitando da incorporação de um segmento significativo daquela. [...] Para isso, é necessário provocar a experiência da aprendizagem de uma informação selecionada e ordenada. E é nessa necessidade que a escola continua exercendo potencialmente um papel ilustrador [...] (SACRISTÁN, 2002, p. 2010).

Ainda com relação o uso das TICs (Tecnologias da Informação e da Comunicação), representa instrumento que na sociedade contemporânea se transforma numa via fundamental para o acesso aos direitos do cidadão. Os instrumentos são artefatos que possibilitam a ampliação das capacidades humanas. Pois como muito bem coloca Soares e Santos (2013).

[...] A integração ao mundo tecnológico, mediático e informacional impõe-se como uma exigência quase universal, embora se venha realizando de forma desigual, e até marginal, conforme as diferenças sociais, econômicas, políticas e culturais entre as regiões do país e do planeta. [...] Dessa forma, consideramos que o acesso aos artefatos tecnológicos, especialmente os relacionados à indústria de comunicação e da informação é, ao mesmo tempo, uma exigência e um direito daqueles que praticam a educação [...] (2013, p. 310).

1 Breve Histórico da Educação Popular

Podemos dizer que a Educação de Jovens e Adultos teve início oficialmente por volta de 1870, quando foram implantadas as escolas noturnas para adultos. E só em 1930 recebem o nome de cursos populares noturnos, sendo extintos depois no governo de Getúlio Vargas, em 1935.

Em 1943, com o processo de redemocratização do país, teve início uma mobilização em relação ao ensino de pessoas adultas, a qual foi intensificada com o posicionamento da UNESCO em favor da “educação de massas” (ZONTA; MEIRA, 2015). Quatro anos depois o Ministério da Educação e Saúde cria o Serviço de Educação de Adultos e a Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos. Em 1952, criou-se, ainda, a Campanha Nacional de Educação Rural, extinta logo no ano de 1953, e a Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo, em 1958, mas que foi extinta em 1963.

Entre campanhas e programas, tivemos, em relação à educação de adultos, períodos de omissão e períodos em que foi instrumentalizada, servindo para recomposição de poder político a grupos dominantes da época, caracterizadas, portanto, pela duração limitada e pela qualidade duvidosa (ZONTA; MEIRA, 2015).

No final da década de 1950 e início da década de 1960, o Brasil foi marcado por uma série de propostas e experiências de educação popular, com paradigmas emancipadores, que foram reprimidas pelo golpe civil-militar de 1964 (MACHADO; MARQUES, 2015). Ao se falar de paradigmas educativos emancipadores: “[...] estamos simultaneamente fazendo menção a uma dimensão gnosiológica (interpretação crítica da realidade), uma dimensão política (posicionamento e opção alternativos frente a essa realidade) e uma dimensão prática que orienta as ações individuais e coletivas voltadas para transformação da realidade [...]” (CARRILLO, 2013, p. 16).

Assim, podemos dizer que somente na década de 1960 começam a surgir movimentos civis que tinham como finalidade colaborar para a transformação social por meio da educação. Destacam-se o Movimento de Educação de Base (MEB), Centros Populares de Cultura (CPC), que teve sua origem no Centro Popular de Cultura da União Nacional dos Estudantes e o Movimento de Cultura Popular (MCP), sob a liderança de Paulo Freire.

Segundo Zonta e Meira (2015), de todos os grandes movimentos, restou apenas o MEB por ser ligado à Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), mas que teve uma reformulação em seus objetivos, metodologia e material didático, configurando-se, em 1964, apenas como um programa de caráter evangelizador.

Certamente, todas estas iniciativas deixaram suas contribuições à Educação de Jovens e Adultos, entretanto, não houve tempo para se averiguar os avanços significativos para a melhoria na EJA.

Houve, ainda, um movimento liderado pela Cruzada ABC (Ação Básica Cristã), administrada por protestantes e comprometida com o golpe civil-militar, na tentativa de desfazer os efeitos ideológicos dos movimentos anteriores. Em dezembro de 1967, cria-se o MOBREAL (Movimento Brasileiro de Alfabetização), que se tratava da constituição de uma organização em esfera federal, estadual e municipal a fim de manipular ideologicamente uma população excluída, e que objetivava a preparação de mão de obra minimamente qualificada.

O MOBREAL existiu por cerca de 10 anos, e pode ser responsabilizado grandemente pela baixa qualidade na Educação de Jovens e Adultos (ZONTA; MEIRA, 2015). Após esse período, criou-se a Fundação Educar cujo funcionamento seguiu até o ano de 1990.

Podemos citar, ainda, os movimentos mais recentes, a exemplo do Programa de Alfabetização Solidária (PAS), do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA), implantado pelo INCRA, a fim de ampliar os níveis de escolarização dos trabalhadores rurais assentados. Foi criada também a Comissão Nacional de Alfabetização e Educação de Jovens e Adultos, a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD), a qual o material “EJA- Trabalho no Campo” está vinculado, e desde então os programas Brasil Alfabetizado em municípios que apresentam taxa de analfabetismo igual ou superior a 25%, além de Fazendo Escola, Escola de Fábrica e o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio, em específico na modalidade EJA (PROEJA) e PROJÓVEM, criado pela Secretaria Nacional de Juventude, em 2005, voltado à escolarização de jovens entre 18 e 24 anos, visando também a inclusão digital.

Lembramos que o Conselho Nacional de Educação fixou, em 2001, as Diretrizes Curriculares para a Educação de Jovens e Adultos, bem como o Plano Nacional de Educação para o período de 2001 a 2010, estabelecendo 26 metas em relação à Educação de Jovens e Adultos. Destacam-se dentre elas o oferecimento das séries iniciais do ensino fundamental para 50% dos jovens e adultos com escolaridade inferior a 04 anos de estudos, a erradicação do analfabetismo e a oferta das séries finais do ensino fundamental para todos que tenham menos de 08 anos de estudos até 2011.

No entanto, sabemos que tais metas não foram alcançadas, de acordo com análises desenvolvidas por Di Pierro (2010), o que significa que os desafios nessa área são grandes, necessitando o enfrentamento dessa situação e políticas públicas claras a esse respeito.

1.1 As relações da educação e o trabalho

Na sociedade moderna, a questão do trabalho no campo caracteriza-se pela subordinação das atividades desse setor à cidade – atividades marcadas pela crescente urbanização e pela forma da indústria, ou seja, a agricultura assume cada vez mais a forma da indústria em seus processos.

Nesse contexto, a educação está ligada a tais aspectos, às necessidades do progresso, ligada também ao papel político de formação para a cidadania. A escola “educa” para a vida na cidade, constituindo um sujeito de direitos e deveres para a vida em sociedade.

Esse modelo sugere, de certo modo, uma contraposição entre uma sociedade urbana e industrial, dita moderna e desenvolvida, e uma sociedade agrária, baseada no campo, com a pecha de atrasada, embora se deva destacar que são cada vez mais abundantes os recursos e processos tecnológicos (típicos da indústria) empregados nas atividades agrícolas, principalmente na produção em grande escala, o que não quer dizer, por sua vez, que isso signifique inserção ou inclusão dos trabalhadores do campo, se não o contrário.

Se a ideologia do liberalismo trouxe a noção de liberdade como princípio organizador da sociedade moderna, significando que cada um é livre para dispor de sua propriedade, sendo o trabalhador o proprietário de sua força de trabalho, converteu-o, justamente em razão disso, livre porque desvinculado da terra e porque pode livremente vender sua força de trabalho (mediante contrato com o capitalista), mas também despojado de todos os seus meios de existência ou da cadeia de produção (SAVIANI, 1994).

Na sociedade moderna, não é mais possível que o trabalhador se eduque tão somente pelo próprio trabalho – contradição já vencida – haja vista a generalização da educação preconizada pela sociedade burguesa. Mas tal generalização não livrou de contradições a questão do papel da escola, uma vez que reconstituiu a divisão entre uma escola destinada predominantemente à formação intelectual, portanto, para a elite em contrapartida a uma escola para as massas, com a oferta do mínimo, quando muito algumas habilitações profissionalizantes.

De qualquer forma, são aspectos que perpassam as origens da sociedade capitalista e da questão educacional, bem porque uma sociedade só se torna avançada quando propicia instrução escolar, incorporando o “saber” aos meios de produção, ainda que com limites para os trabalhadores, a fim de não ameaçar a hegemonia dos detentores de tais meios de produção, a exemplo do que ocorreu na Revolução Industrial, com o fenômeno da objetivização e simplificação do trabalho, com a transferência para as máquinas das funções próprias do trabalho manual.

Isso resultou, por um lado, na exigência de uma escala mínima de qualificação geral, embora tenha, por outro lado, eliminado a exigência de qualificação específica. O taylorismo⁴, por seu turno, é exemplificador de um instrumento de controle da produção (com a especialização do trabalho), uma vez que promoveu uma espécie de compartimentização do saber sistemático, porém desapropriando o trabalhador do conjunto do processo produtivo, exclusividade da classe dominante (SAVIANI, 1994).

Assim, é possível entender que as formas de produção da existência humana são determinantes para a reorganização das relações sociais, correspondendo à industrialização o processo de urbanização, com o domínio da cidade, significando, nesse aspecto, a “generalização das funções intelectuais e a objetivação das operações abstratas” (SAVIANI, 1994), ou seja, a incorporação de procedimentos formais à vida social em sua totalidade. Em outras palavras, se a máquina viabilizou a materialização das funções intelectuais no processo produtivo, não foi senão a escola que propiciou objetivar a generalização das funções intelectuais na sociedade.

Com as novas tecnologias tais transformações são mais acentuadas – e o que antes se caracterizava pela transferência para as máquinas das funções próprias do trabalho manual, agora são as próprias operações intelectuais que são transferidas para as máquinas. O trabalho passa por uma profunda transformação. A agricultura, as atividades agrícolas em geral não escapam dessa radicalização, adquirindo a forma da indústria nos procedimentos de produção, sob a gerência das cidades. Há de se perguntar pelo trabalhador do campo nesse contexto. E do convívio das diferentes formas e incentivos de produção, inclusive ou principalmente, produção de conhecimento.

Todavia, o que nos interessa, aqui, não é empreender uma discussão a respeito das políticas agrícolas ou de apoio aos pequenos produtores – mas, sim, em relação aos trabalhadores do campo, proprietários ou não de porções de terra, que foram alijados de um processo educativo igualitário e estão sujeitos a se tornarem mão de obra barata e desqualificada, ou, no caso dos pequenos agricultores, sem perspectivas, condenados a perder suas terras.

De qualquer forma, é preciso antecipar que o trabalho foi e continuará sendo o motor do princípio educativo do sistema de ensino, determinou o seu surgimento e aponta, no contexto das tecnologias avançadas, para a unificação desse sistema, na universalização de uma escola unitária que propicie o máximo desenvolvimento das potencialidades dos indivíduos (SAVIANI, 1994). Parece um tanto utópica essa perspectiva, mas já desponta a consciência (inclusive entre o empresariado mais responsável) da necessidade de uma formação geral sólida e capaz de lidar com conceitos e desenvolvimento do pensamento abstrato (tão importante no manejo das novas tecnologias).

Em outra frente, a necessidade mais premente é a de suprimir a defasagem a que estão relegados muitos trabalhadores do campo – pois ainda se enfrenta uma acirrada resistência dos setores mais conservadores da sociedade, inclusive com o recrudescimento de medidas de austeridade que ferem conquistas históricas de políticas públicas igualitárias ou subtraem direitos sociais, principalmente dos menos favorecidos e do trabalhador do campo. Principalmente num momento caracterizado pelo reacionarismo social e político que tem marcado as sociedades contemporâneas e, de modo especial, o Brasil. Não se trata apenas de conservadorismo do status quo dominante, mas de perdas e negação de direitos sociais que estavam em vias de efetivação.

No que concerne à Educação de Jovens e Adultos, no aspecto aqui tratado, o referido material disponibilizado para jovens e adultos do campo traz um enfoque sobre o trabalho – o que reforça a abordagem apresentada, na ligação entre trabalho e educação e na importância da mobilização desse setor com o incremento das novas tecnologias.

Um primeiro passo já foi dado ao se produzir tal material e ao disponibilizá-lo para download. E embora não seja o foco a ser tratado, é preciso, todavia, tocar num aspecto bem relevante, que diz respeito aos meios técnicos de acesso a esses materiais e que pode ser abordado por meio da ideia de tecnodemocracia, compreendida como a disponibilidade técnica, em infraestrutura existente nas cidades (e que, de preferência, chegue ao campo) e à disposição das populações, no acesso a recursos técnicos, como telefonia e internet, com tarifas acessíveis, cabeamento e barateamento de equipamentos – parte de políticas públicas que possam contribuir para a descentralização do poder, caracterizando a própria tecnodemocracia como uma nova formação política na qual os meios técnicos viabilizam o desenvolvimento de comunidades inteligentes no ciberespaço, meio em que seria possível consolidá-la (LÉVY, 2010a).

A cultura daí resultante, ou se preferir, cibercultura se configura num verdadeiro mar de conhecimentos e informações, numa inteligência coletiva e que permite o intercâmbio de saberes, pois é preciso aprender a escolher, selecionar e filtrar as informações nesse universo, para organizá-las em grupos e comunidades, promovendo justamente essa troca de ideias (LÉVY, 2010b). E isso também pressupõe consciência crítica – pois que se o saber é coletivo, a consciência sempre é individual (LÉVY, 2010b) – com a valorização da inteligência individual, mas colocada em ação coletiva, também com o reconhecimento das competências e dos saberes já adquiridos na comunidade. E isso não se dá sem investimento em educação.

Garantida a possibilidade de algum acesso – especificamente em relação ao material EJA, aqui abordado –, será preciso fazer a mediação, papel que cabe ao educador, tendo, por fim, como recurso tecnológico a elaboração de videoaulas instrucionais para melhor explorar e desenvolver as potencialidades de tal material pedagógico. Claro que se pode objetivar, ao final, a autonomia do educando, para que este possa seguir seus próprios caminhos e interagir, participando ativamente de comunidades de saberes variados. Mas, antes, é conveniente traçarmos o panorama da disponibilidade e uso da tecnologia na educação no campo, para se ter uma visão das dificuldades a serem enfrentadas.

2 Panorama Atual da Tecnologia e Educação no Meio Rural

O Censo Escolar do ano de 2013, segundo consta no resumo técnico, aponta que apenas 9,9% das 76.229 escolas brasileiras de zona rural têm acesso à internet, enquanto em áreas urbanas esse número chega a ser de 84%. Segundo Bonilla e Halmann (2011), o campo no Brasil apresenta um quadro de políticas públicas insuficientes ou inadequadas a sua realidade. Desde os primórdios de nossa história, direitos fundamentais da população, geralmente, lhe são negados, e isso se acentua em relação à população do campo, que apresenta os piores índices socioeconômicos, em itens como renda familiar, analfabetismo, acesso às tecnologias. Jovens e adultos relegados a uma educação precária, com currículos que, muitas vezes, não condizem com a realidade do campo, com professores com deficiência de formação para atuação no campo (BONILLA; HALMANN, 2011), além da precariedade ou da falta de infraestrutura.

As escolas rurais compreendem, hoje, cerca de 64.702 unidades, conforme dados do Censo escolar do ano de 2015. Somente no ano de 2014 cerca de 4.084 escolas do campo foram fechadas. O Movimento dos Trabalhadores Rurais sem terra (MST) aponta que, nos últimos quinze anos, 37 mil unidades educacionais deixaram de existir no meio rural. É alarmante pensar que se dividir estes números por dias do ano, temos cerca de oito escolas rurais fechadas diariamente no país. As regiões norte e nordeste do Brasil são as mais afetadas. A Bahia aparece em primeiro lugar com 872 escolas fechadas, o Maranhão vem em segundo lugar com 407, seguida por Piauí com 377. Os municípios mais pobres são os mais afetados.

Embora desde o ano de 2008 se tenha notado certo crescimento da proporção de domicílios da área rural com acesso a computadores, a diferença em relação à área urbana ainda persiste. Segundo dados da pesquisa TIC domicílios 2015, cerca de 54% dos domicílios de área urbana possuem ao menos um tipo de computador, enquanto na área rural os dados são de 25%, ou seja, a área urbana possui mais que o dobro do percentual.

O Censo Escolar de 2015 aponta que das 64.702 escolas no meio rural, 15.641 delas têm acesso à internet e 8.806 escolas contam com acesso à banda larga, sendo 149.334 computadores de uso dos alunos e 48.105 computadores de uso administrativo, números considerados pequenos ao se pensar em equidade educacional, oportunidades e crescimento.

A pesquisa TIC Educação 2015 realizada pelo Comitê Gestor de Internet no Brasil mostra que professores começam a utilizar tecnologias móveis para auxiliar nas atividades. Houve um aumento no uso do celular para acesso à internet, de 66% em 2014 para 85%, em 2015. Pela primeira vez a pesquisa coletou dados a respeito do uso da internet no celular para ações de ensino e aprendizagem. O uso de celular com alunos foi mencionado por 39% dos professores, sendo 36% em escolas públicas e 46% em escolas privadas. Apesar de investimentos em tecnologia, o próprio Ministério da Educação (MEC) reconhece que em 90% das escolas rurais falta internet, em 15% energia, 10% água potável e 14% esgoto. Desse modo, o custo do ensino nas unidades rurais sempre será mais alto do que nas áreas urbanas que já dispõem de melhor infraestrutura (DAHER, 2014).

Em se pensando que a tecnologia é parte integrante da sociedade, principalmente se considerarmos o princípio já referido de tecnodemocracia, o uso e o acesso são direitos de todo cidadãos, independente de classe social ou origem cultural. Daí a importância de propostas de uso das tecnologias (a exemplo de videoaulas) por professores e alunos das áreas rurais, em específico a Educação de Jovens e Adultos, que compreende um número de 441.393 estudantes, conforme nos aponta o Censo 2015.

Desse ponto de vista, videoaulas instrucionais podem representar relevante instrumento pedagógico (e que contempla o uso da tecnologia voltada à educação) para a mediação da aprendizagem – uma temática que nos é cara, razão pela qual a desenvolvemos em projeto de pesquisa em andamento, através do Programa de Pós-Graduação Docência para Educação Básica da UNESP- campus de Bauru, também com o enfoque na EJA, na modalidade semipresencial, do CEEJA (Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos), com base no material EJA – Mundo do Trabalho, com método de captura de ecrã, ou seja, o screencast.

3 Videoaulas Instrucionais como Meio de Acesso e Inserção da Tecnologia na EJA no Meio Rural

Embora o site do MEC disponibilize a coleção Cadernos de EJA via sistema online, no formato PDF, acreditamos que seja necessária a inserção das tecnologias da comunicação e informação em sala de aula, em especial, no meio rural, para ampliar o acesso, alcançar maior número de educandos e educadores, também por se tratar de educandos trabalhadores que comumente já enfrentam condições adversas, inclusive pela falta de tempo para se dedicarem aos estudos. As tecnologias, voltadas à educação, representam valioso instrumento de aprendizagem, principalmente nesse caso, cuja premissa da coleção dos referidos cadernos é a flexibilidade. Cabe destacar, nesse contexto, a função do educador como mediador dessa aprendizagem, afinal não podemos prescindir dessa possibilidade de mediação através da tecnologia tampouco do papel do educador.

Assim, acreditamos que a elaboração de videoaulas instrucionais pelo educador pode representar uma maneira de inserção, tanto em relação ao educando quanto ao próprio educador, de uma ferramenta tecnológica voltada à aprendizagem. Nessa perspectiva, as videoaulas têm um caráter de objeto de aprendizagem, entendido, aqui, como “pequena unidade eletrônica de informação educacional que se caracteriza por ser flexível, reusável, customizável, interoperável, recuperável, capaz de facilitar a aprendizagem baseada nas competências e aumentar o valor do conteúdo” (UNIVERSITY OF WISCONSIN-EXTENSION IN LEFFA apud LEFFA, 2006, p. 21).

A característica instrucional das videoaulas se dá, outrossim, pela sua configuração, uma vez que o educador fará o uso de capturas de tela por meio de qualquer software de screencast, a exemplo do Active Presenter, aTube Catcher, Camstudio, Camtasia studio, sendo este último uma versão paga. Dentre os softwares citados, destacamos a funcionalidade do aTube Catcher, pela gratuidade e pela

facilidade de manuseio. Desse modo, o educador poderá elaborar videoaulas com base no referido material (EJA Trabalho no Campo), a fim de mediar a aprendizagem com a possibilidade de torná-la mais significativa para o educando da EJA.

Descrevemos a seguir, de modo sucinto, as principais etapas para a elaboração de videoaulas instrucionais nesses moldes. Primeiramente, deve-se realizar o download de um dos programas de captura de tela, em seguida o educador pode optar por reproduzir o material didático diretamente na tela do computador, abrindo o arquivo em PDF, ou reproduzir partes senão a totalidade do material em power point, para posteriormente realizar a gravação de sua voz e capturar as telas.

É importante ressaltar que o educador, sendo o mediador desse material digital, deve ter em mente as necessidades de seus educandos em relação ao conteúdo que está ministrando. Os educandos, por sua vez, ao utilizar videoaulas, têm a possibilidade de gerir a sua aprendizagem, construindo a sua autonomia nos estudos, revendo, por exemplo, os conteúdos quantas vezes forem necessárias para sua compreensão.

Caso o educador opte por um software com mais recursos, como o Active Presenter, é possível elaborar os slides, colocar atividades de interação como múltipla escolha, verdadeiro ou falso, preencher lacunas e ainda fazer a edição no próprio software. A ressalva que se poderia fazer em relação a esse programa é que não possui uma versão em português nem em espanhol, o que pode dificultar o uso para os que não têm domínio de outro idioma.

Vale destacar a necessidade de se elaborar um roteiro para facilitar o momento da gravação das videoaulas. Um instrumento orientador para a elaboração desses roteiros são os nove eventos instrucionais de Gagné, Briggs e Wager (1992), que compreendem: garantir atenção, informar objetivos, acionar conhecimento prévio, apresentar conteúdo, facilitar a aprendizagem, solicitar desempenho, fornecer feedback, avaliar o desempenho e ajudar na retenção e transferência.

Após selecionar os conteúdos, elaborar os slides para a aula e o roteiro, o educador passa, então, a realizar as capturas de tela com gravação de voz, exemplificando os exercícios, orientando na leitura de textos ou na execução de atividades do referido material. Importante lembrar que imagens que possuem direitos autorais devem ser substituídas por outras de uso livre, ou então desfocadas, por meio de software Photoshop ou outro com a mesma finalidade.

Realizada a gravação das aulas, o educador deve editar sua videoaula em qualquer programa compatível com seu computador e, então, disponibilizá-la na internet. O educador pode, ainda, para tornar mais interativo o uso da tecnologia, elaborar um blog ou site, bem como atividades e outros objetos digitais educacionais disponíveis na rede, permitindo amplo acesso às videoaulas.

A filosofia freireana parte do princípio de se respeitar os saberes dos educandos jovens e adultos.

Por isso mesmo pensar certo coloca ao professor, ou, mais amplamente à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela- saberes socialmente construídos na prática comunitária-, mas

também, como há mais de trinta anos venho sugerindo, discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos (FREIRE, 2014, p.31).

Assim, considerando que jovens e adultos possuem uma experiência de vida, conceitos, ideias, não podemos, enquanto educadores privá-los da experiência com as novas tecnologias educacionais e informacionais.

Embora se careça de maiores e melhores investimentos em infraestrutura tecnológica na educação do campo, parece não ser possível se pensar a EJA sem o uso das novas tecnologias, visto que representam uma forma de combate às desigualdades e à exclusão, com a perspectiva de inserção no universo da cibercultura, com ganho de autonomia e intercâmbio de informações e conhecimento.

Considerações finais

Educação e trabalho estão inextricavelmente vinculados, sendo que as formas de produção da existência humana são determinantes para as relações em sociedade e da própria constituição do homem. Daí a necessidade de se dominar a universalidade das ciências, o que implica desenvolvimento das potencialidades dos indivíduos, por meio de uma escola unitária, frente às novas tecnologias, no sentido de que a escola se torne o espaço de elaboração do pensamento, estabelecendo novas relações entre conhecimento e trabalho (SAVIANI, 1994).

Isso significa, também, vencer a dualidade de uma escola que se dividiu entre escolas de formação geral (intelectual) e profissionalizantes (intelectuais e manuais), divisão que comumente se traduz por escolas de elite, destinadas à formação intelectual, e as escolas para as massas, que oferecem o mínimo, o básico, reproduzindo a estratificação social.

As barreiras a serem vencidas, em relação à Educação de Jovens e Adultos, no meio rural, são ainda maiores, como se viu pelo panorama traçado sobre o uso de tecnologias voltadas à educação no campo. E o trabalho no segmento rural também não escapa das transformações atuais, razão pela qual tal modalidade (EJA) deve vencer o estigma de que se restringe a fornecer tão somente os elementos rudimentares da leitura, da escrita ou da possibilidade de contar. Representa muito mais que isso – e pode significar para o indivíduo mais que a especialidade técnica para manusear ou operar, por exemplo, maquinários, mas a capacidade de usufruir de conhecimentos coletivos e partilhá-los, em aprendizagens cooperativas e inclusivas, agregando, também, valor ao seu próprio meio de subsistência, no caso dos pequenos produtores rurais.

A educação de jovens e adultos não deve se ater à ideia de ensino, mas sim à de inclusão, uma tarefa também transformadora à medida que possibilita uma aprendizagem significativa, com vistas à autonomia e à valorização dos saberes, com intercâmbio, interação. E isso se estende ao papel do educador, a exemplo da visão de Arroyo, uma vez que educar jovens e adultos implica formar educadores não apenas ensinantes, mas aprendentes nessa tarefa de inclusão (POSSANI, 2007).

E é justamente o educador quem melhor conhece as necessidades de seus educandos e quem também pode “incluir-se” (grifo nosso) no uso das tecnologias. Lembramos, de modo ilustrativo, que Paulo Freire, na década de 1960, já fazia uso da tecnologia com os pesados projetores de slides e os chamados stripp-films, nos círculos de cultura – recursos que possibilitavam aos educandos uma melhor compreensão da própria realidade em contato com tais projeções (FERNANDES, 2015).

Aventamos, aqui, a possibilidade de que os stripp-films e a projeção de imagens, assim utilizados, tenham servido como organizadores prévios da aprendizagem, as referidas “pontes” entre ideias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva e aqueles contidos no material de aprendizagem (AUSUBEL, 1978 apud MOREIRA, 2012).

De igual modo, as videoaulas instrucionais podem servir como tais ancoradouros de uma aprendizagem mais significativa – na temática aqui tratada, voltada para a educação no campo, com enfoque no caderno EJA “Trabalho no Campo” – estabelecendo conexões importantes para a construção de um conhecimento dialógico.

Entendemos que a tecnologia não deve estar somente a serviço dos interesses dominantes, na manutenção de uma ordem social injusta ou pouco democrática no acesso e difusão de informações e conhecimentos. Concordamos com Paulo Freire quando diz que

A todo avanço tecnológico deveria corresponder o empenho real de resposta imediata a qualquer desafio que pusesse em risco a alegria de viver dos homens e das mulheres. A um avanço tecnológico que ameaça a milhares de mulheres e homens de perder seu trabalho deveria corresponder outro avanço tecnológico que estivesse a serviço do atendimento das vítimas do progresso anterior. Como se vê, esta é uma questão ética e política e não tecnológica. O problema me parece muito claro. Assim como não posso usar minha liberdade de fazer coisas, de indagar, de caminhar, de agir, de criticar para esmagar a liberdade dos outros de fazer e de ser, assim também não poderia ser livre para usar os avanços científicos e tecnológicos que levam milhares de pessoas à desesperança. Não se trata, acrescentemos, de inibir a pesquisa e frear os avanços, mas de pô-los a serviço dos seres humanos (FREIRE, 2014, p.127-128).

Assim, voltamos à ideia de que os novos instrumentos e recursos tecnológicos devem servir prioritariamente para valorizar a cultura, as competências e os projetos locais (das comunidades do campo, por exemplo), a fim de ajudar as pessoas a participar efetivamente de coletivos de ajuda recíproca, de grupos cooperativos de aprendizagem, enfim, da construção de uma autonomia, na luta contra desigualdades e exclusão (LÉVY, 2010b).

Autonomia que significa, na perspectiva da cibercultura, um ganho real para as pessoas, uma forma transformadora e independente de agir, não como

meros usuários ou consumidores de informação ou serviços, regidos pela ótica puramente comercial. Mas de valorização dos próprios saberes e cultura regional (LÉVY, 2010b), com a criação de uma identidade própria nesse mundo virtual, fortalecendo, consequentemente, a visão da própria cultura.

A elaboração de videoaulas instrucionais, aqui discutidas, aponta nessa direção – ferramenta de uso digital, de inclusão tecnológica, que pode ser de grande utilidade para o educador que não se furte ao papel de incentivador da aprendizagem e do pensamento, e cuja atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens. Ao educando fica o desafio (mais um) de se dispor à aprendizagem e de encontrar objetivos nessa tarefa. Muito melhor se estiverem (educando e educador) juntos nessa jornada.

Nota

4 É o modelo de administração desenvolvido pelo engenheiro norte-americano Frederick Taylor (1856-1915), considerado o pai da administração científica e um dos primeiros sistematizadores da disciplina científica da administração de empresas. O Taylorismo caracteriza-se pela ênfase nas tarefas, objetivando o aumento da eficiência ao nível operacional. É considerado uma das vertentes na perspectiva administrativa clássica (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Taylorismo>, Acesso em: 27 dez. 2016).

Referências

BONILLA, M. H. S.; HALMANN, A. L. Formação de professores do campo e tecnologias digitais: articulações que apontam para outras dinâmicas pedagógicas e potencializam transformações da realidade. **Inter-Ação**, Goiânia, v.36, n.1, p.285-308, jan./jun. 2011. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/15041>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

BRASIL. **Brasil em síntese**. IBGE, 2015. Disponível em: <<http://brasilemsintese.ibge.gov.br/educacao/taxa-de-analfabetismo-das-pessoas-de-15-anos-ou-mais.html>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão - SECAD. **Coleção cadernos de EJA: trabalho no campo**. 2016. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-regulacao-e-supervisao-da-educacao-superior-seres/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/13536-materiais-didaticos>>. Acesso em: 27 nov. 2016.

CARRILLO, A. T. A educação popular como prática política e pedagógica emancipadora. In: STRECK, D.; ESTEBAN, M. T. (Orgs.). **Educação popular: lugar de construção social coletiva**. Petrópolis: Vozes, 2013. p. 15-32.

DAHER, R. Como fica a educação na zona rural? A escola deveria ser um bem essencial para os brasileiros que continuam vivendo no campo. **Carta Capital**, 2014. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/economia/como-fica-a>>

- educacao-na-zona-rural-3170.html>. Acesso em: 27 nov.2016.
- DI PIERRO, M. C. A Educação de Jovens e Adultos no plano nacional de educação: avaliação, desafios e perspectivas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 112, p. 939-959, jul.-set. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v31n112/15.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2016.
- FERNANDES, J. R. Desafios do processo de alfabetização nos espaços da EJA. In: MARQUES, A. F.; ZANATA, E. M. (org). **Educação de jovens e adultos**: sobre políticas públicas e práticas pedagógicas. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015, p.66-88.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014. 143p.
- GAGNÉ, R. M.; BRIGGS, L. J.; WAGER, W. W. **Principles of instructional design**. 4. ed. New York: Harcourt Brace College, 1992. Disponível em: <<https://www.hcs64.com/files/Principles%20of%20instructional%20design.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2016.
- LEFFA, V. J. Nem todo o que balança cai: objetos de aprendizagem no ensino de línguas. **Polifonia**, Cuiabá, MT, v. 12, n.2, p. 15-45, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Vilson_Leffa/publication/255668029_NEM_TODO_O_QUE_BALANCA_CAI_OBJETOS_DE_APRENDIZAGEM_NO_ENSINO_DE_LINGUAS/links/555a2dc208ae980ca6117842.pdf?origin=publication_detail>. Acesso em: 07 maio 2016.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010b.
- _____. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora.34, 2010a.
- LIMA, A.; RIBEIRO, V. M.; CATELLI JUNIOR, R. (Coords.). **Indicador de Alfabetismo Funcional – INAF**: estudo especial sobre alfabetismo e mundo do trabalho. São Paulo: Instituto Paulo Montenegro/Ação Educativa, 2016. Disponível em: <http://acaeducativa.org.br/wp-content/uploads/2016/09/INAFEstudosEspeciais_2016_Letramento_e_Mundo_do_Trabalho.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2015.
- MACHADO, V.; MARQUES, A. F. A trajetória do MEB (Movimento de Educação de Base) e o significado dos programas de educação rural instituídos pelo governo militar (1964-1985). **Revista de Ciências da Educação**, Americana, SP: UNISAL, ano 17, n. 33 p. 149-172, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://revista.unisal.br/ojs/index.php/educacao/article/view/440/pdf_7>. Acesso em: 15 dez. 2016.
- MOREIRA, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Rducación Científica**, v. 7, n. 2, p. 23-30, 2008. Revisado em 2012. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/>>. Acesso em: 08 jun. 2016.
- POSSANI, Lourdes de Fátima Paschoaletto, **Educação de jovens e adultos**: um olhar sobre a exclusão. São Paulo: Editora Articulação, 2007.
- SACRISTÁN, J. G. **Educar e conviver na cultura global**: as exigências da cidadania. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- SAVIANI, Demerval, O trabalho como princípio educativo frente as novas tecnologias. In: **Novas tecnologias, trabalho e educação**. Petrópolis /RJ : Vozes, 1994.
- SOARES, C.; SANTOS, E. **Artefatos tecnoculturais nos processos pedagógicos**: usos e implicações para os currículos. 2013. Disponível em: <<https://cunadi.files>

wordpress.com/2015/05/artefatos_tecnoculturais-ceic3a7a-mea.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2016.

WERTHEIN, J. **UNESCO: analfabetismo funcional**. 2012. Disponível em: <<http://jorgewerthein.blogspot.com.br/2012/08/unesco-analfabetismo-funcional.html>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

ZONTA, C.; MEIRA, M. E. M.. Políticas públicas para Educação de Jovens e Adultos no Brasil. In: MARQUES, A. F.; ZANATA, E. M. (org). **Educação de jovens e adultos: sobre políticas públicas e práticas pedagógicas**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015, p.7-27.

Referência consultada

BRASIL. **Censo Escolar**. Disponível em: <<http://www.qedu.org.br/brasil/censo-escolar?year=2015&dependence=0&localization=0&item=>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

LEFFA, V. J. A aprendizagem de línguas mediada por computador. In: LEFFA, V. J. (Org.). **Pesquisa em linguística aplicada: temas e métodos**. Pelotas: Educat, 2006. p. 11-36. Disponível em: <http://www.leffa.pro.br/textos/trabalhos/aprendizagem_mediada_computador.pdf>. Acesso em 08 jun.2015.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/>>. Acesso em: 08 de jun.2016.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR. **TIC domicílios e empresas 2012**: pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil [livro eletrônico]. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2016. Disponível em: <<http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-domicilios-e-empresas-2012.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2016.

_____. **TIC educação 2014**: pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras [livro eletrônico]. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2015. Disponível em: <http://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Educacao_2014_livro_eletronico.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2016.

A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO DO TECNÓLOGO NO DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA E A LEGITIMAÇÃO QUE LHE É DADA PELA LEGISLAÇÃO EDUCACIONAL VIGENTE

Isabel Cristina Buttignon¹
Maria Rafaela Junqueira Bruno Rodrigues²

Introdução

Objeto de uma questão suscitada por ocasião da realização do 3º Workshop de Educação Tecnológica, promovido pela CESU – Unidade de Ensino Superior de Graduação do Centro Paula Souza, que teve por tema “FATEC: Permanência em foco - buscando soluções”, foi a importância da formação do tecnólogo no desenvolvimento da ciência e tecnologia, mas sobre um enfoque que direcionava para um debate que compõe o cenário da educação superior do tecnólogo que é o tempo determinado para que haja a sua formação e no que essa demanda da manutenção da grade horária estabelecida para os cursos o diferenciaria da formação do técnico.

Além dessa questão, foram tratados os principais temas, que são objetos de olhar constante de quem oferta o ensino superior tecnológico de qualidade, que são a entrada dos alunos nos cursos através do processo vestibular, sua manutenção neles pela contenção da evasão e consequente conclusão com a obtenção do grau de tecnólogo, por fim, acompanhamento de egressos.

Mas o ápice dos debates se deu com a temática envolvendo a diferença que há quanto à formação do tecnólogo e o técnico, com relação a qual desenvolvimento humano é propiciado por ambos e, o que faz com que sejam diferentes.

Naquela ocasião, várias hipóteses foram levantadas e a tendência manifestada pela maioria dos presentes foi no sentido da manutenção da grade horária ou, inclusive, num pensamento para um futuro próximo, da apresentação de justificativas que levassem à sua ampliação com vistas a melhor oferta do ensino superior tecnológico.

Sem sombra de dúvidas, uma formação programada a partir de uma grade horária que distribua conceitos necessários à formação do tecnólogo é necessária

1 Diretora da Faculdade de Tecnologia “Dr. Thomaz Novelino” – Fatec Franca. E-mail: isabel.buttignon@gmail.com.

2 Professora de Ensino Superior e Orientadora do Polo na Fatec Franca. E-mail: mrjunque@gmail.com.

e premente. No entanto, o que difere a sua formação são as possibilidades que o tecnólogo encontra para desenvolver as suas potencialidades, que na maioria das vezes nem mesmo o aluno conhece, ou seja, a oferta do ensino superior do tecnólogo será valorizado quanto maior for o desenvolvimento de suas potencialidades e habilidades, gerando competências para criar, inovar e prospectar tecnologias cada vez mais avançadas.

Nesse sentido consiste a importância da formação do tecnólogo, com consciência de sua condição, que jamais pode ser confundida com a formação do técnico, que sem demérito algum, desempenha suas funções dentro de uma cadeia produtiva e social de extrema importância, mas que é diferente da função a ser exercida pelo tecnólogo.

Para tanto, o ensino superior tecnológico encontra respaldo e legitimação na legislação constitucional e infraconstitucional, pois, o governo brasileiro, através das normas, que tutelam o ensino superior tecnológico, reconhece sua necessidade. A importância de se ter o amparo legal se consubstancia no fato de que este se torna obrigatório, irrenunciável e tem que ser implementado, o que o torna legítimo.

O objetivo do artigo é demonstrar a importância da formação do tecnólogo, ou seja, a consciência e compreensão de que uma formação superior tecnológica é premente para o desenvolvimento da ciência e tecnologia no país, tanto que se acha legitimado pela legislação vigente, constitucional e infraconstitucional.

O papel do docente formador do tecnólogo

A formação superior tecnológica compõe o rol da educação profissional e tecnológica, não só potencializando o desenvolvimento das competências, mas também contribuindo para a construção do conhecimento no que diz respeito à pesquisa.

Dessa maneira o ensino superior tecnológico tem composto um debate cada vez mais amplo e acirrado que busca melhor situá-lo no cenário da educação superior, uma vez que no processo histórico, inicialmente foi visto como uma educação pensada e idealizada para pessoas em posições sociais menos privilegiadas e que necessitavam ingressar no mercado de trabalho.

O levantamento do contrário tem sido suscitado, cada vez mais, dia a dia, principalmente por parte daquelas pessoas envolvidas na educação e que vêm as empresas reconhecendo essa formação como um bem econômico, pelos benefícios que traz.

A valorização do ensino superior tecnológico de qualidade ganhou espaço, tem sido reconhecido e a cada dia mais valorizado, principalmente porque é capaz de criar e inovar, o que representa condição de subsistência para o progresso tanto da ciência como para a tecnologia. Reconhecendo essa qualidade do ensino tecnológico preleciona Piketty:

"O progresso tecnológico depende do ritmo das invenções e de suas implementações e em geral leva a uma demanda por qualificação sempre mais alta e a uma renovação permanente do conteúdo e das ocupações correspondentes. Daí a ideia

de uma disputa entre educação e tecnologia, e entre grupos sociais: se a oferta de qualificação não progride no mesmo ritmo que as necessidades tecnológicas, então os grupos cujas formações não progrediram o bastante acabarão com baixos salários e empregos desvalorizados, e a desigualdade do trabalho progredirá na mesma proporção. Para evitar o aumento da desigualdade, o sistema educacional deve fornecer formações e qualificações em progressão igualmente rápida³.

Nesse sentido, premente é o papel do docente, agente que contribui de maneira incontestante para a formação do tecnólogo, pois, é capaz de despertar a partir dos conceitos abordados em sala de aula, as habilidades do aluno, para determinar suas competências que serão utilizadas e revertidas, não somente ao mercado de trabalho, mas também contribui para o desenvolvimento crescente da ciência e tecnologia.

O técnico recebe em sua formação a qualificação para entender de mecanismos que compõem o ambiente de trabalho, podendo atuar na indústria, na empresa, no comércio, além de poder prestar serviços, assim, por exemplo, é capaz, na função de torneiro mecânico, torner uma peça que compõe uma máquina que realiza um trabalho na empresa. Dessa maneira, o técnico recebe do corpo docente do curso que realiza instruções, que são verdadeiros ingredientes, para que possa retroalimentar o sistema com o que já existe.

De outro lado, o tecnólogo, recebe em sua formação um olhar humanístico e holístico, além do técnico que, mormente já detém e que o levou a dar continuidade à sua formação, mesmo que esta seja composta de saberes, obtidos não somente na escola, mas também nas suas vivências e convivências em sociedade.

O desenvolvimento humano que a Educação Profissional e Tecnológica propicia é amplo e cada vez mais procurado, pois, extrapola a forma tradicional de ensino superior, voltada para fundamentos teóricos profundos, para a partir destes conhecimentos despertar habilidades e firmar competências capazes de trazer soluções, não encontradas pelos técnicos no momento de sua atuação profissional.

A importância do docente formador do tecnólogo consiste em saber conduzir os saberes trazidos e consolidados pelo discente, de maneira a levá-lo a ampliação desse conhecimento e ainda, extrapolar seus limites num horizonte inexplorado de oportunidades de criação, inovação e prospecção quanto à ciência e a tecnologia.

Nesse sentido, o tempo previsto para a sua formação não pode ser restringido e a grade horária deve ser mantida, se não ampliada, com vistas à construção de um conhecimento específico voltado para áreas do conhecimento que darão o sustentáculo necessário para a continuidade do desenvolvimento econômico e social.

Para tanto, necessário se torna que o docente esteja preparado para o enfrentamento de questões que demandam equilíbrio, busca de apoio e principalmente, flexibilidade e articulação para conduzir o aluno ao desenvolvimento máximo de suas potencialidades.

Esse preparo se consubstancia no aprimoramento constante do docente, através do incentivo à sua atualização profissional e acadêmica, ao comprometimento com o seu crescimento pessoal e, sobretudo, para a contínua formação humanística.

Nesse sentido Helena Gemignani Peterossi e Sergio Eugenio Menino, ao mencionarem sobre a necessidade de formação do professor ressaltam que:

“A formação deve ter como seus objetivos preparar o professor para trabalhar em equipe; organizar um ambiente tecnológico propício a aprendizagem dos alunos; criar e aplicar estratégias de comunicação e ensino; delimitar e redefinir um conteúdo ou habilidade técnica de forma a torná-los um objeto de aprendizagem para o aluno. Ou seja, preparar para as atividades profissionais típicas de um professor: planejar, executar e analisar sua prática de ensino”⁴.

O desenvolvimento do aluno, para que chegue a se tornar um tecnólogo que contribui socialmente através de sua formação no cenário social e econômico, não pode se dar sem que haja também o aprimoramento constante dos docentes que o acompanham em sua formação.

Como um círculo vicioso, forma-se uma rede de sustentação do conhecimento, onde um obriga necessariamente o outro ao crescimento, aprimoramento e desenvolvimento de suas habilidades que levam ao despertar de competências.

Nesse sentido, ressalta Peterossi que:

“A Educação Profissional e Tecnológica traz ao ensino desafios para que se crie um ambiente propício à aprendizagem de conteúdos específicos, sobretudo nas áreas tecnológicas. Do professor exige-se, além da competência técnica, um compromisso permanente com a busca de caminhos que levem a práticas formativas inovadoras”⁵.

Em sendo assim, as limitações evidenciadas nos mais diversos setores da economia e da sociedade, encontram no tecnólogo o agente capaz de levá-los à superação, pois, tem autonomia suficiente para descobrir soluções, apresentar alternativas e prospectar ações que levarão ao desenvolvimento, mas, tais condições somente lhes foram possíveis porque recebeu dos docentes que o acompanharam em seu caminho uma formação adequada e capaz de despertar o que havia de melhor em sua condição humana.

As bases legais legitimadoras da formação do tecnólogo

Em que pese às discussões quanto à formação do tecnólogo no cenário educacional e qual é o tipo de desenvolvimento humano propiciado ao aluno no

contexto do ensino superior no Brasil, são polêmicas que não demonstram querer sair da superficialidade, haja vista, a falta de reconhecimento de sua própria legitimidade legal.

Num primeiro momento, o que justifica sem maiores delongas o ensino superior tecnológico é a legislação que o criou, o ampara e norteia as condições necessárias para que haja a sua efetiva viabilidade.

A própria criação pelo legislador da estrutura legal do ensino e a inclusão do ensino superior tecnológico, demonstra ter havido o reconhecimento de sua necessidade pelos agentes governamentais, fazendo parte de um processo histórico, fruto de políticas públicas para formação de profissionais que pudessem ocupar as frentes de trabalho existente no país nos vários setores econômicos, assim, tendo surgido no final dos anos 1960, como ensina Peterossi:

“Nesse resgate das Políticas de Formação Profissional, merecem destaque os Cursos de Tecnologia que surgiram no final dos anos 1960 e ganharam, no início dos anos 2000, um novo incentivo das políticas públicas, visando a inserção do Brasil em mercados competitivos globais”⁶.

Dessa maneira, a oferta de Ensino Superior Tecnológico se traduz como um Direito Social, inserido no art. 6º, da CF/88, que assim dispõe:

“São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança e a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma dessa Constituição”.

A educação nos termos determinados na Constituição Federal é um Direito Social e, portanto, devendo ser propiciado a todos de forma indiscriminada, pois, assim sendo é também um Direito Subjetivo, traduzido como tal no art. 214, incisos IV e V, da CF/88, de forma a tornar efetivos os termos do art. 218 e §§, da CF/88, no que diz respeito, de forma específica a levar o país ao desenvolvimento científico, tecnológico e a pesquisa.

Assim dispõe o art. 214, incisos IV e V, da CF/88:

“A lei estabelecerá o plano nacional de educação, de duração decenal, com o objetivo de articular o sistema nacional de educação em regime de colaboração e definir diretrizes, objetivos, metas e estratégias de implementação para assegurar a manutenção e desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis, etapas e modalidades por meio de ações integradas dos poderes públicos das diferentes esferas federativas que conduzam a: (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 59, de 2009)

(...)

IV – formação para o trabalho;

V - promoção humanística, científica e tecnológica do País.

(...)

E no art. 218, §§, da CF/88, assim determina:

Art. 218. O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a

pesquisa, a capacitação científica e tecnológica e a inovação. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 85, de 2015)

§ 1º A pesquisa científica básica e tecnológica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso da ciência, tecnologia e inovação. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 85, de 2015)

§ 2º A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

§ 3º O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa, tecnologia e inovação, inclusive por meio do apoio às atividades de extensão tecnológica, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 85, de 2015)

§ 4º A lei apoiará e estimulará as empresas que invistam em pesquisa, criação de tecnologia adequada ao País, formação e aperfeiçoamento de seus recursos humanos e que pratiquem sistemas de remuneração que assegurem ao empregado, desvinculada do salário, participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade de seu trabalho.

§ 5º É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica.

§ 6º O Estado, na execução das atividades previstas no caput, estimulará a articulação entre entes, tanto públicos quanto privados, nas diversas esferas de governo. (Incluído pela Emenda Constitucional nº 85, de 2015)

§ 7º O Estado promoverá e incentivará a atuação no exterior das instituições públicas de ciência, tecnologia e inovação, com vistas à execução das atividades previstas no caput. (Incluído pela Emenda Constitucional nº 85, de 2015)

Portanto, a Constituição Federal que na Pirâmide Hierárquica Kelseniana, ocupa posição superior⁷, pois, está no ápice, por ser a base legal da nação brasileira, por organizar politicamente o Estado, prevê de forma indiscriminada o ensino voltado para a formação tecnológica.

Na Constituição Federal de 1988, a educação tecnológica encontra o seu maior respaldo legal, pois, ela é vista e inserida num contexto constitucional juntamente com o desenvolvimento científico, tecnológico e da pesquisa, o que destrói qualquer pensamento contrário a sua inserção nestas áreas do conhecimento e como produtor de conhecimento.

Ao fazer referência a supremacia da norma constitucional, Streck argumenta:

“A renovada supremacia da Constituição vai além do controle de constitucionalidade e da tutela mais eficaz da esfera individual de liberdade. Com as Constituições democráticas do século XX assume um lugar de destaque outro aspecto, qual seja o da Constituição como norma diretiva fundamental, que se dirige aos poderes públicos e condiciona os particulares

de tal maneira que assegura a realização dos direitos fundamentais-sociais (direitos sociais *lato sensu*, direito à educação, à subsistência ou ao trabalho). A nova concepção de constitucionalismo une precisamente a ideia de Constituição como norma fundamental de garantia com a noção de Constituição enquanto norma diretiva fundamental¹⁶.

Como forma de atender aos anseios previstos na Constituição Federal, a norma infraconstitucional também legitimou o ensino tecnológico, através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394/96, que organizou a educação no Brasil em Sistemas de Ensino Federal, Estadual e Municipal, com regime de colaboração entre os entes federados, determinando sua abrangência, áreas de atuação e responsabilidades.

No que diz respeito ao ensino superior tecnológico, este está previsto nos arts. 39 a 42, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394/96, assim dispondo:

Art. 39. A educação profissional e tecnológica, no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia. (Redação dada pela Lei nº 11.741, de 2008).

§ 1º. Os cursos de educação profissional e tecnológica poderão ser organizados por eixos tecnológicos, possibilitando a construção de diferentes itinerários formativos, observadas as normas do respectivo sistema e nível de ensino. (Incluído pela Lei nº 11.741, de 2008).

§ 2º. A educação profissional e tecnológica abrangerá os seguintes cursos: (Incluído pela Lei nº 11.741, de 2008).

I – de formação inicial e continuada ou qualificação profissional; (Incluído pela Lei nº 11.741, de 2008);

II – de educação profissional técnica de nível médio; (Incluído pela Lei nº 11.741, de 2008);

III – de educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação. (Incluído pela Lei nº 11.741, de 2008);

§ 3º. Os cursos de educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação organizar-se-ão, no que concerne a objetivos, características e duração, de acordo com as diretrizes curriculares nacionais estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação. (Incluído pela Lei nº 11.741, de 2008).

Art. 40. A educação profissional será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho.

Art. 41. O conhecimento adquirido na educação profissional e tecnológica, inclusive no trabalho, poderá ser objeto de avaliação, reconhecimento e certificação para prosseguimento ou conclusão de estudos. (Redação dada pela Lei nº 11.741, de 2008).

Art. 42. As instituições de educação profissional e tecnológica, além dos seus cursos regulares, oferecerão cursos especiais, abertos à comunidade,

condicionada a matrícula à capacidade de aproveitamento e não necessariamente ao nível de escolaridade. (Redação dada pela Lei nº 11.741, de 2008).

Como se constata, os cursos superiores tecnológicos têm todo o respaldo legal para formar tecnólogos contribuindo para que haja o desenvolvimento científico e tecnológico, essa qualidade legítima o estudo superior tecnológico, ou seja, o justifica e lhe torna justo.

Por parte do Estado há a obrigação, o interesse e a necessidade de se promover a formação superior tecnológica, com vistas a acompanhar as mudanças tecnológicas fruto do desenvolvimento científico e tecnológico crescente.

O Estado brasileiro tem por obrigação despertar esse tipo de cultura, fruto de um empreendedorismo estatal⁹, inteligente e que visa o crescimento do seu mercado econômico e o bem estar social de sua nação.

Sobre as mudanças tecnológicas havidas e como devem ser conduzidas no processo educacional Sergio Eugenio Menino ressalta:

“Tem-se a percepção de que as mudanças tecnológicas dos dias atuais devem ser conduzidas de forma a que cada país adquira condições de estimular a criatividade de seu povo, capacitando-o para compreender e manusear a tecnologia, inovar e adaptá-la às suas próprias necessidades e oportunidades. Isso se constitui no processo de *capacitação tecnológica*, que é a articulação de conhecimentos e habilidades nos processos de incremento da produtividade e qualidade dos bens produzidos; entre esses conhecimentos e habilidades, destacam-se: *know how* (saber como); *know why* (saber por que); *feeling* (ter sensibilidade) e *skill* (ter habilidade). Em suma, organizar o conhecimento para atender a necessidades específicas”¹⁰.

Atualmente, segundo a última versão do Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia - Portaria MEC nº 413, de 11 de maio de 2016¹¹, há 134 (cento e trinta e quatro) denominações de Cursos Superiores de Tecnologia, que reconhece haver especificações e generalizações para um perfil do tecnólogo¹².

Além do mais, essa versão do Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia é a terceira e desde que foi criado, tem aumentado o número de cursos e o reconhecimento de sua importância.

Com relação ao ensino superior tecnológico com vistas a obtenção de uma formação adequada ao aluno, dentro das premissas legais, as autoras entendem que as condições de seu desenvolvimento devem se dar sob um critério de eficácia, consubstanciado nas condições ideais para que este ocorra e, nesse sentido o papel do corpo docente é fundamental.

Também, este deve ser concebido e reconhecido quanto à sua efetividade que é funcionar dentro das necessidades da realidade econômica e social, de maneira a atendê-las e ser desenvolvido a partir da observância de métodos ou critérios metodológicos de cada disciplina ou área do conhecimento envolvido.

Sendo eficiente, pois, deverá ocorrer de forma gratuita e simples, de maneira a despertar as habilidades já trazidas pelos alunos e inerentes da personalidade que lhes é inerente.

Por fim, devem atender aos aspectos legais e basear-se em uma postura ética por parte de seus agentes, para de maneira segura cumprir ao proposto que é o desenvolvimento humano das competências necessárias a criar, inovar e prospectar tecnologias, assim, contribuindo de forma real para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia no país.

A importância da formação do tecnólogo no desenvolvimento da ciência e tecnologia e a experiência do Centro Paula Souza

Para implementar as políticas públicas de educação profissional, foram criadas e organizadas as Faculdades de Tecnologia; num primeiro momento foram criadas para atender uma demanda estatal consubstanciada na necessidade de democratizar-se e modernizar-se o ensino universitário no Brasil.

A União delegou, por intermédio dos Conselhos Estaduais de Educação, as atribuições de autorizar, reconhecer, credenciar, supervisionar e avaliar, seus cursos e estabelecimentos.

No Estado de São Paulo, o Centro Paula Souza é a Instituição de Ensino mantida pelo Poder Público do Governo do Estado de São Paulo, competente para ofertar os cursos superiores tecnológicos através das Faculdades de Tecnologia, sendo tais cursos avaliados pelo

Conselho Estadual de Educação de São Paulo – CEE-SP, devendo atender suas Deliberações e às metas estabelecidas no Plano Nacional de Educação – Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014.

Para tanto, as Fatecs – Faculdades de Tecnologias cumprem sua função buscando alcançar os objetivos elencados no Regimento Unificado das Faculdades de Tecnologia do CEETEPS, nos termos do Art. 2º, da Deliberação CEETEPS nº 07, de 15 de dezembro de 2006, que dispõe:

Art. 2º. A Faculdade de Tecnologia tem por objetivos:

I – Ministrar cursos superiores de tecnologia;

II – Formar pessoal docente destinado ao ensino técnico e ao ensino e da pesquisa;

III – Desenvolver e promover a cultura e a tecnologia por meio do ensino e da pesquisa; e,

IV – Estender à comunidade outras atividades de ensino não contempladas pelos itens acima, serviços especiais e resultados de pesquisas.

Como se constata esse modelo de ensino superior tem sido o precursor das mudanças almejadas pelo governo brasileiro, pela sociedade e pelas demandas econômica e social, que não mais concebem um ensino tradicional e padrão.

Esse modelo busca se firmar como sendo aquele que atende ao mercado de trabalho, às necessidades de adequação às novas tecnologias e acima de tudo, comprometido com o aprimoramento das habilidades, para que haja o

desenvolvimento de competências¹³ a serem utilizadas na criação, inovação e prospecção de tecnologias que possam ser utilizadas pela ciência e por outras áreas que necessitem de seus recursos.

O ensino tecnológico tem por anseio formar indivíduos capacitados para a geração e aplicação de conhecimentos, indo além do já concebido, nesse sentido, nas Faculdades de Tecnologia do Centro Paula Souza, o aluno encontra nos docentes, respaldo para sua formação, principalmente no que diz respeito ao próprio exemplo nas funções que desempenham enquanto agentes pedagógicos de mudança, no sentido de serem atuantes em suas áreas de formação.

Também, nesse mesmo espaço, com vistas a inovação tecnológica, à criação e a possibilidade de prospecção tecnológica encontra na Agência INOVA Paula Souza, profissionais que atuam em suas unidades como Agentes Locais de Inovação Tecnológica, que despertam no aluno suas habilidades e as transforma em competências, através do desenvolvimento de projetos e na participação nos Desafios.

Para efetivação dos projetos, são orientados e recebem o conhecimento necessário para o uso de tecnologias de informação, laboratórios e são incitados a desenvolverem modelos de negócios, que lhes propiciam além do conhecimento, sua inserção na pesquisa.

Os alunos do Centro Paula Souza são tratados como “potenciais tecnólogos”, recebendo a formação específica por docentes aptos a lhes possibilitar o despertar de suas habilidades, para desenvolverem suas competências e, portanto, demonstrarem em suas respectivas atuações profissionais a pro atividade tão almejada.

Considerações Finais

Diante da realidade apresentada se conclui que é extremamente importante para o crescimento do país, para o desenvolvimento da ciência e tecnologia a formação de indivíduos obtida a partir de sua inserção num curso superior tecnológico.

Uma formação programada a partir de uma grade horária que distribua conceitos necessários à formação do tecnólogo; o acompanhamento de seus estudos, desenvolvimento de projetos e demais atividades acadêmicas por parte de docentes capacitados e atualizados; um ambiente educacional que contenha os recursos materiais necessários ao desenvolvimento de pesquisas e a consciência da necessidade de aquisição de cultura tecnológica tornam essa realidade possível.

O ensino superior tecnológico, atualmente é capaz de atender essa demanda uma vez que encontra respaldo e legitimação na legislação constitucional e infraconstitucional, pois, o governo brasileiro, através das normas, tutela o ensino superior tecnológico, reconhece sua necessidade, tem interesse em seu desenvolvimento e tem a obrigação de propiciar todos os meios necessários para a sua crescente implementação.

A existência de leis e diretrizes trouxe ao ensino superior tecnológico a legitimidade necessária a torná-lo real, efetivo, eficaz, trazendo a segurança necessária ao seu crescimento no cenário educacional.

Finalizando, cabe ressaltar que, a importância da formação do tecnólogo se consubstancia na maneira mais eficaz de se implementar o que determina a legislação vigente, propiciando aos cidadãos brasileiros que recorrerem a este tipo de formação, o despertar de suas habilidades, com vistas ao desenvolvimento de suas competências, para que ao desempenharem suas funções profissionais, sejam capazes de criar, inovar e prospectar tecnologias, assim, contribuindo de forma real para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia no país.

Notas

3 PIKETTY, Thomas. O capital no século XXI. Tradução: Monica Baumgarten de Bolle. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2014, p.297/298.

4 PETEROSI, Helena Gemignani. MENINO, Sergio Eugenio. A formação do formador. São Paulo: Centro Paula Souza, 2017, p.109.

5 PETEROSI, Helena Gemignani. Subsídios ao estudo da Educação Profissional e Tecnológica. 2. Ed. São Paulo: Ceeteps, 2014, p. 48.

6 Ibid, p. 21.

7 MARIN, Jeferson Dytz. Hermenêutica constitucional e realização dos direitos fundamentais: o afastamento das arbitrariedades semânticas na atribuição de sentido. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2177-70552012000200006. Acesso realizado em 30.12.2016.

8 STRECK, Lenio Luiz. Jurisdição constitucional e decisão jurídica. 4.Ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014, p.113/114.

9 MAZZUCATO, Mariana. O Estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. Tradução: Elvira Serapicos. São Paulo:Portifólio-Penguin, 2014, p. 110.

10 MENINO, Sergio Eugenio. Educação profissional e tecnológica na sociedade do conhecimento. São Paulo: Centro Paula Souza, 2014, p. 45/46.

11 CATÁLOGO NACIONAL DE CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA - Portaria MEC nº 413, de 11 de maio de 2016 – Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=44501-cncst-2016-3edc-pdf&category_slug=junho-2016-pdf&Itemid=30192 Acesso realizado em 30.12.16.

12 CORDAS, Vilma Fernandes Capela. Maturidade vocacional e formação tecnológica. São Paulo: Centro Paula Souza, 2014, p. 68/75.

Referências

CATÁLOGO NACIONAL DE CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA - Portaria MEC nº 413, de 11 de maio de 2016 – Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=44501-cncst-2016-3edc-pdf&category_slug=junho-2016-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 30 dez. 2016.

CORDAS, V. F. C. **Maturidade vocacional e formação tecnológica**. São Paulo: Centro Paula Souza, 2014.

MARIN, J. D. **Hermenêutica constitucional e realização dos direitos**

fundamentais: o afastamento das arbitrariedades semânticas na atribuição de sentido. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2177-70552012000200006>. Acesso em: 30 dez. 2016.

MAZZUCATO, M. **O Estado empreendedor:** desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. Tradução: Elvira Serapicos. São Paulo: Portifólio-Penguin, 2014.

MENINO, S. E. **Educação profissional e tecnológica na sociedade do conhecimento.** São Paulo: Centro Paula Souza, 2014.

PETEROSI, H. G.; MENINO, S. E. **A formação do formador.** São Paulo: Centro Paula Souza, 2017.

_____. **Subsídios ao estudo da Educação Profissional e Tecnológica.** São Paulo: Ceeteps, 2014.

PIKETTY, T. **O capital no século XXI.** Tradução: Monica Baumgarten de Bolle. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2014.

STRECK, L. L. **Jurisdição constitucional e decisão jurídica.** 4. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2014.

ZANONA, R. C. **Educar por competências na formação profissional.** São Paulo: Centro Paula Souza, 2015.



Ilustração: Elen Ravaonelli

O PROFESSOR: EXPLORADOR DE LABIRINTO EM SUAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Fátima Neves do Amaral Costa¹
Cássia Tiêmi Nagasawa Ebisui²
Sonia Maria Masini Azarito Silva³
Carla Roberta Sudano Pavanello⁴
Ana Lia Silva Souza Dentillo⁵

Introdução

O contexto que originou o presente trabalho circunscreve-se na Etec “Profª. Anna de Oliveira Ferraz” do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS) em seu compromisso primeiro com a formação do aluno para a cidadania, permeada por competências específicas ao trabalho, atreladas a valores e atitudes éticas para o seu pleno desempenho e com potencialidades de intervenção e transformação nas realidades a serem encontradas. A Instituição é respeitada na comunidade e região pela qualidade de seu trabalho e práticas profissionais diferenciadas. Destacam-se deste grupo aqueles que têm como profissão ser professor.

O trabalho, aqui relatado e desenvolvido foi pensado para o necessário e contínuo aprofundamento da aprendizagem daqueles que são os profissionais que ensinam: os professores.

Para Machado (2011) uma profissão é considerada uma ocupação que possui dimensões fundamentais a serem contempladas: competência específica em uma área do conhecimento, exercida por uma comunidade de participantes e apresenta um compromisso com um comprometimento pessoal. O mesmo autor, transferindo tais considerações para o professor afirma que o mesmo professa uma

1 Doutora em Enfermagem, professor do Departamento de Didática da UNESP-Araraquara.
E-mail: fnacosta@fclar.unesp.br.

2 Doutora na linha de pesquisa Educação em Saúde e Formação de Recursos Humanos, coordenadora pedagógica da Etec “Profª. Anna de Oliveira Ferraz” do CEETEPS. E-mail: cassia.ebisui01@etec.sp.gov.br.

3 Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, coordenadora de curso da Etec “Profª. Anna de Oliveira Ferraz” do CEETEPS. E-mail: sonial.silva50@etec.sp.gov.br.

4 Mestre em Letras/Linguística, especialista em Língua Portuguesa e professor da Etec “Profª. Anna de Oliveira Ferraz” do CEETEPS; Revisora responsável. E-mail: carla.pavanello50@etec.sp.gov.br

5 Especialista em Gestão Mercadológica em Turismo e Hotelaria, coordenadora de curso e professora da Etec “Profª. Anna de Oliveira Ferraz” do CEETEPS. E-mail: ana.souza505@etec.sp.gov.br.

competência, compromete-se com os interesses coletivos de seus pares e projetos, e suas ações mais corriqueiras exigem senso relevante de profissionalismo.

Para Gimeno (apud COSTA, 2003) a profissionalidade docente é entendida como um conjunto de comportamentos, conhecimentos, destrezas, atitudes e valores que constituem a especificidade de ser professor.

Tomando essas considerações como premissas e contemplando a contínua necessidade em aprimorar o profissionalismo dos professores o CEETEPS oferece contextos de aprendizagem ao professor. Através desta política, a escola possui um projeto institucional de formação continuada aos professores, em que são possíveis revisões sobre saberes e fazeres, revisões entre o que deve ser mantido e o que deve ser eliminado, revisões nas práticas passadas, presentes e projetadas para o futuro.

De acordo com as ideias de Macedo (2005) sobre a necessidade de fazer do cotidiano da sala de aula uma situação de enriquecimento pessoal do professor, do ponto de vista da organização do espaço, do tempo, da diferenciação de tarefas, da escolha de materiais, da convivência com alunos e colegas. Ao afirmar ser uma pena que uma pessoa que pode fazer tantas coisas boas para o outro não possa fazer algo para si mesma, o autor incita a refletir sobre a necessidade de aprendizagem do professor. Nesse sentido, este trabalho se propõe a valorizar a aprendizagem do professor convidando-o a rever suas práticas, modelos, estratégias, modos de atuação em contraponto com a aprendizagem das discussões teóricas e leituras propiciadas no decorrer de um evento de formação continuada.

Essa aprendizagem criar caminhos de consolidação de sua competência profissional aqui assumida como:

uma aptidão para enfrentar um conjunto de situações, mobilizando de forma correta, rápida, pertinente e criativa, múltiplos recursos cognitivos, saberes, capacidades, micro-competências, informações, valores, atitudes, esquemas de percepção e raciocínio (PERRENOUD; THURLER, 2002).

Do exposto é possível deduzir que a profissão do professor é complexa por reunir elementos não apenas ligados a domínio de conteúdo específico de sua área, mas ao enfrentamento de desafios onde a criatividade, a cognição, as experiências anteriores, os valores e até esquemas já estruturados deverão ser lançados à realidade. Ainda é possível deduzir que ensinar, ação atribuída ao trabalho profissional do professor, não pode se traduzir como atribuição simples ou reduzida a um conjunto de domínio de técnicas ou inovações metodológicas desconectadas de um contexto de significado e personalidade.

Antunes (2007) refere-se ao ensinar como arte que não deve ser confundida com a instrução. A primeira ajuda e apoia os alunos a confrontar uma informação significativa e relevante no âmbito da relação que estabelecem com uma dada realidade, capacitando-o para reconstruir os significados atribuídos a essa realidade e a essa relação. As informações são utilizadas como ferramentas para pensar, refletir e para atribuir a essa informação uma realidade consciente. A segunda, na maior parte das vezes, exclui a criatividade e as regras sugeridas necessitam de um cumprimento restrito, linear e preciso.

O autor acima citado ressalta, ainda, que aprender é um processo que se inicia a partir do confronto entre a realidade objetiva e os diferentes significados que cada pessoa constrói acerca dessa realidade, considerando as experiências individuais e

as regras sociais existentes. Ou seja, para que o aluno aprenda o professor necessita conhecer seu aluno: quem é, o que sabe, o que busca saber, onde se pretende levá-lo. Confronta essa realidade com saberes da disciplina que trabalha e observa a associação que seu aluno pode fazer, relacionando suas circunstâncias e os saberes, considerando suas experiências individuais e as regras sociais existentes.

Segundo Perrenoud e Thurler (2002), ensinar tem a ver com reagir perante situações imprevistas com grande previsão e sair delas sem muitos prejuízos, tirar partido do imprevisível, agir rapidamente com urgência face as situações complexas tornando uma vez mais explicitado a complexidade que envolve as ações de ensino para converterem-se em aprendizagem aos alunos. De maneira concreta essas ações do professor, segundo Gimeno (1995), manifestam-se através de uma grande diversidade de funções: ensinar, orientar, ajudar individualmente os alunos, regular relações, preparar materiais, saber avaliar, organizar espaços e atividades.

Assim como o aprender para o aluno, depende de suas capacidades de desenvolver e usar pensamentos e ações articulados, tecnologias, instrumentos e ferramentas para transferi-los para seu mundo pessoal e profissional, o aprender para o professor, segundo Hernández (2004) deve estar relacionado a uma conversação cultural, em que se trata, sobretudo de aprender a dar sentido, conectando com as perguntas que deram origem aos problemas abordados e com as perguntas que os sujeitos se fazem a si mesmos e o mundo, para poder, a posteriori, transferir esse sentido a outras situações.

A partir deste trabalho é possível ter acesso à riqueza deste conteúdo de pensamento e transferi-lo para quem ensina, sendo que a maneira como cada professor ensina está também diretamente dependente daquilo que é como pessoa.

Ao professor seriam possíveis avanços em seu processo de aprender e também de ensinar e ao seu ser profissional seriam favorecidos caminhos possíveis de reflexão do porque faz e o que faz em sala de aula, ao favorecer situações de espelhamento de sua prática profissional. Nesta condição, poderá responder perguntas sobre ela e provar formas significativas de aprender através de propostas mais criativas. Em decorrência poderá transferir essas vivências e reflexões para suas aulas, beneficiando também seus alunos.

Objetivo geral:

- Construir, com o protagonismo dos professores, uma proposta de trabalho, viabilizada pela metodologia de oficinas, que destaca o necessário envolvimento (interação) do aluno para o seu processo de aprendizagem.

Objetivos específicos:

- Promover a difusão de modelos de práticas pedagógicas, por meio de oito oficinas, cujo foco é a valorização do aluno como sujeito autônomo e ativo no processo de ensino e aprendizagem.

- Disponibilizar leituras como eixos teóricos, em relação ao trabalho que está sendo desenvolvido, relacionando às competências do professor, o processo de ensinar e aprender e a necessária participação ativa do aluno para garantir significado e pertinência à sua aprendizagem.

- Promover diferentes situações de interações, sob o clima de abertura e troca, entre os presentes para favorecer maior aproximação ao tema e consequente consolidação de um clima organizacional cada vez mais favorável para o trabalho coletivo, crescimento profissional e pessoal do professor.

Metodologia

O trabalho fundamentou-se no Arco de Maguárez, explicitada na Metodologia da Problematização (BERBEL, 2012) que tem seu eixo estruturante na pedagogia problematizadora de Freire (2013) e, portanto, totalmente compatível com os pressupostos teóricos-filosóficos e as metas de nossa escola.

Os passos a seguir detalham o esquema do arco em ação.

- **Observação da realidade:** apesar das práticas pedagógicas dos professores apresentarem resultados favoráveis nas avaliações de eficiência, foi identificado através da avaliação e análise dos planos de trabalho de anos anteriores a necessidade de se criar condições para que pudessem aprofundar coletivamente a reflexão sobre o exercício dos princípios de suas práticas pedagógicas. Em decorrência, seria trabalhado a necessária revisão de fazeres pedagógicos onde os alunos deveriam ser considerados protagonistas nos processos de ensino-aprendizagem. Tal protagonismo só poderia acontecer através da participação ativa do aluno face ao conhecimento que se está construindo com ele e não para ele.

- **Pontos-chave:** destacou-se, a partir da análise da situação da realidade, a necessidade de se trabalhar relações temáticas que enfocassem o professor e suas ações pedagógicas, a ação e reflexão do professor sobre os fundamentos e métodos de seu próprio trabalho, o professor e o processo de ensino aprendizagem que se propõe transformador, o professor e os atributos para a contínua conquista de sua competência profissional.

- **Teorização:** a partir do contexto observado, problematizado e analisado, buscou-se nos conhecimentos científicos um aparato às respostas ocorridas, teorizando, então, o problema. Os textos escolhidos que ajudaram a estruturar, desenvolver e analisar o trabalho das oficinas realizadas relacionaram-se aos seguintes autores: Costa (2003), Macedo (2005), Perrenoud (1993), Berbel (2012). Os professores, no dia do encontro, tiveram acesso, para discussão e elaboração das oficinas, embasando-se, teoricamente, em um dos textos de Celso Antunes (2007) de sua obra *Professores e Dinossauros*.

- **Hipóteses de solução:** Avançando no esquema do arco, elaborou-se a hipótese de que os professores envolvidos, ao se apropriarem, teórica e experientialmente, de modelos pedagógicos que favoreceriam a reflexão sobre seu trabalho, competências nele envolvidas e o envolvimento do aluno para garantir a efetiva aprendizagem, poderiam descobrir-se como profissionais já detentores de inúmeros elementos de uma prática pedagógica competente, porém inacabada. Assim sendo, os docentes receberiam estímulos para desenvolver práticas pedagógicas cotidianas mais dotadas de significado para os seus alunos, com impactos positivos no percurso da aprendizagem, ou seja, com um aspecto transformador na participação dos estudantes.

- **Aplicação à realidade:** desenvolver a capacitação pedagógica, mediada pela construção de diferentes oficinas com a necessária participação ativa dos professores.

Programa Educativo e Social JC na Escola: Ciência Alimentando o Brasil

<p>Foram esclarecidos os objetivos do trabalho, as fundamentações teóricas embasadoras do programa a ser elaborado. A seguir apresentam-se um quadro e os detalhes descritivos, referentes à organização do evento. Quadro. O programa pensado. TÍTULO / MODERADOR</p>	<p align="center">RECURSOS MATERIAIS</p>	<p align="center">ATIVIDADE PEDAGÓGICA SUGERIDA</p>
<p>PARAFRASEANDO (Profa. A)</p>	<p>VIOLÃO, FLAUTA, TECLADO, CAVAQUINHO, PERCUSSÃO, BLOCO DE PAPEL, 05 CANETAS</p>	<p>HIP HOP, RAP COM VERSO SOBRE A TEMÁTICA</p>
<p>JOGRAL INTERATIVO COM A PLATÉIA (Profa. A)</p>	<p>20 FOLHAS A4, 02 CARTOLINAS, PINCÊIS ATÔMICOS COLORIDOS, 10 CADEIRAS E 01 MESA</p>	<p>CRIAÇÃO COM PALAVRAS CHAVE DO TEXTO</p>
<p>MAQUETE (Profa. B)</p>	<p>PEDRAS, COLA, CAIXA DE FÓSFORO, FOLHAS DE PLANTAS, ISOPOR, GARFINHOS, PALITOS, TESOURA, FITA CREPE, BARBANTE, FITAS, CANETAS HIDROCOR, PAPÉIS COLORIDOS, REVISTAS</p>	<p>MONTAR UMA MAQUETE PENSANDO NA TEMÁTICA</p>
<p>TELA (Profa. B)</p>	<p>CAVALETE, TELA, PINCEIS, TINTAS COLORIDAS, COPINHOS, ÁGUA</p>	<p>PINTURA SIGNIFICATIVA EM TELA RETRATANDO A TEMÁTICA, ATRAVÉS DE UM TRABALHO ARTÍSTICO</p>
<p>TEATRO (Profa. C)</p>	<p>PASTA, CANETA, JALECO, ÓCULOS, APONTADOR, CARTEIRAS, MESA, DATA SHOW</p>	<p>DRAMATIZAÇÃO</p>
<p>PRODUÇÃO LITERÁRIA (Profa. C)</p>	<p>10 FOLHAS A4, 05 CANETAS, 10 CADEIRAS, 01 CARTEIRA</p>	<p>ACRÓSTICO SOBRE PALAVRAS CHAVE DO TEXTO</p>
<p>AULA PRÁTICA (Profa. D)</p>	<p>SALGADINHOS, REFRIGERANTES, COPOS, ÁGUA, LIXEIRA, BANDEJAS, GUARDANAPOS</p>	<p>ORGANIZAR A MONTAGEM DE MESA E DISTRIBUIÇÃO DOS LANCHES, ATRAVÉS DE ALIMENTOS DISPONIBILIZADOS</p>
<p>TELEJORNAL (Profa. D)</p>	<p>CADEIRA GIRATÓRIA, 10 FOLHAS A4, 03 CANETAS</p>	<p>ENTREVISTA: GIRANDO A RODA – PARÓDIA DO PROGRAMA RODA VIVA COM PROFESSOR NO PAPEL DO JORNALISTA MEDIADOR NO CENTRO E OUTROS PROFESSORES NA RODA, ATUANDO COMO ENTREVISTADORES</p>
<p>APOIO (Estagiárias)</p>	<p>LISTA DE PRESENÇA, KIT PROFESSOR, VALE BRINDE, CARTAZES DE IDENTIFICAÇÃO, BRINDES, MARCA TEXTO. MÁQUINA FOTOGRÁFICA, FILMADORA, KITS DOS ESPAÇOS PEDAGÓGICOS</p>	<p>ENTREGAR OS MATERIAIS, FOTOGRAFAR, FILMAR, MONTAGEM E DESMONTAGEM DOS ESPAÇOS PEDAGÓGICOS, IDENTIFICAÇÃO DOS DOCENTES, CONFECÇÃO MARCADORES DE LIVRO, EMPACOTAR BRINDES</p>

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014.

Um conjunto de ideias que prepondera, atualmente, no campo educativo relaciona-se a um esforço de promoção da pessoa do professor e do seu estatuto profissional, a partir de um olhar atento sobre ele, suas decisões e práticas pedagógicas. Nesse cenário, investe-se no saber contido na prática e no poder reflexivo da prática do professor como ingredientes fundamentais para fazer avançar seu processo identitário, associado a uma intensificação de autonomia intelectual e de práticas pedagógicas bem-sucedidas. Essas considerações encontram-se bem elaboradas em Nóvoa (1992), com ênfase na análise teórica acerca dos saberes docentes.

O ponto de partida para o presente trabalho consistiu de uma reflexão metafórica sobre “Exploradores de Labirintos” de Lino Macedo, 2005; Atalli, 2004 (apud GUIOTTO, 2010), que foi adaptada para a situação de trabalho do professor. O estudo traz a imagem do labirinto para uma densa reflexão sobre as experiências de nossas vidas como àquela de exploradores. No contexto, optou-se, no entanto, em trazê-la para as diferentes facetas do trabalho que compõe a identidade do professor e sua prática pedagógica inseridos em um contexto cultural que gera formas de conhecer e sentir que se relacionam e dão sustentação às atividades práticas dos professores, por sua vez inserido num mundo com inúmeras abordagens de conteúdos e métodos educativos.

Os “conselhos” necessários para um professor viajante foram discutidos comparando-se àqueles que irão percorrer a vida, enquanto um labirinto ou uma viagem exploratória.

Os valores presentes na sociedade atual como velocidade, competitividade, busca pelos próprios interesses, individualismo, autoritarismo e poder foram questionados e analisados como valores que dificultam esse percurso.

Desafiou-se a plateia a tentar reencontrar os valores dos exploradores ou as virtudes de um viajante: enfrentar situações adversas, tomar a iniciativa e decidir entre muitas possibilidades, ser flexível para refazer rotas, possuir domínio de si, ser criativo, improvisar muito com aquilo que é possível, assumir a responsabilidade pelas opções de suas escolhas, auxiliar aqueles que estão com ele na expedição vivenciando práticas de solidariedade, colaboração e experimentação compartilhada e fazer releitura crítica dos passos anteriores para evitar voltar ao percurso que não leve à meta.

A motivação introdutória foi finalizada desafiando o professor a percorrer O Labirinto de sua Vida Pedagógica. Os passos sugeridos a seguir relacionaram-se a enfrentar encruzilhadas, onde encontram-se alunos, colegas, escola, sociedade e as tarefas inúmeras e díspares, administrativas, pessoais, profissionais que são continuamente solicitadas.

Foram apresentados dilemas em torno dos quais uma opção deveria ser privilegiada em detrimento de outra, tais como valorizar a competição ou a colaboração entre os colegas, optar pelo aprendizado mecânico, repetitivo ou envolver o aluno como um todo na aprendizagem, respeitando suas ideias, afetos, cultura, valores e emoções.

No que se refere a forma como enfrenta os dilemas é possível dizer que são múltiplas as realidades que compõem a prática pedagógica do professor.

O aprendizado de uma prática pedagógica, que foi proposta como bem sucedida, deve dar consciência de que esta prática, não está tanto nas necessidades

utilitárias dos planejamentos que levam a definir objetivos, conteúdos, metodologias ou avaliações – das quais não se podem escapar, mas na plenitude com que envolve naquilo que faz acreditando que está mobilizando as aptidões humanas mais caras, para fazer aquilo que deve fazer e pode fazer bem: ser professores, ter um compromisso com a profissão e com a realização de um ensino de melhor qualidade.

As oficinas em cena:

- Jogral interativo com a platéia

O trabalho construído buscou integração com a platéia destacando as principais habilidades profissionais do professor, como explorador de labirintos, tais como: relacionar-se com suas tarefas profissionais de forma persistente, enfrentando corretamente um conjunto de situações complexas, dialogando com leveza, dominando saberes, agindo com ética e tranquilidade diante de problemas e situações adversas, refletindo sobre suas práticas, valores e teorias com outros profissionais.

Construção do jogral, baseado no texto de Celso Antunes (2007), e reflexão do grupo sobre sua prática pedagógica.

E: Empatia: auxiliar o aluno aprender a aprender a ser.

D: Didática: meios para aula ser instrumento de construção dos saberes, de aflorar as competências, de realmente ensinar o aluno a fazer.

U: União: ferramenta essencial para um ensino eficiente.

C: Confiança: Se algum aluno não aprende com meu jeito de ensinar, sou criativo para ajudá-lo em seu jeito de aprender?

A: Administrador: Minha aula ensina o aluno a perguntar, a instigar, a pesquisar, a comparar, a analisar, a sintetizar, a classificar, a aplicar?

D: Domínio: Sei não apenas o que informo, mas descubro estratégias para transformar informações em conhecimento?

O: Otimista: Acredito no poder transformador dos meus alunos.

R: Relações interpessoais: É essencial saber “quando” e saber “como fazer”, fortalecer relações interpessoais e intrapessoais.

Todos: O educador não nasce pronto. Forma-se ao longo de sua própria caminhada como professor, diante de problemas e situações adversas, refletindo sobre suas práticas, valores e teorias com outros profissionais e buscando constantemente sair do labirinto.

- A Produção Literária

O trabalho construído apresentava as diferenças entre o Professor que se dispõe a explorar labirintos daquele que já tem o destino traçado desde o início de seu trabalho, envolvendo apenas o conhecimento da sua área como eixo do seu trabalho. Expressava a prática pedagógica do professor explorador, marcada por um trabalho de reconstrução contínua do que ocorreu antes, durante e após sua prática pedagógica com autonomia, criatividade, visão ampla de seu papel e com imagem construtiva da profissão.

- Acróstico

Liberdade de expressão para desenvolver o conhecimento.

Ainda que encontremos obstáculos, a persistência prevalecerá.

Buscando sempre a vontade e a coragem de enfrentar as adversidades.

Imagine como caminhar sozinho neste contexto de grande necessidade do outro, seria como

Regredir e correr o risco de desistir, no entanto, a

Intenção é sempre melhorar, avançar

Na construção do saber em que podemos aprender a reaprender

Trabalhando a realidade do aluno, para torná-lo um cidadão melhor

Onde ele será capaz de enfrentar o seu próprio LABIRINTO.

- Elaboração de maquete

O trabalho construído utilizou a simbologia da construção civil indicando caminhos alternativos, que expressava como o professor pode sair do labirinto de forma realizada, tendo cuidado o melhor possível, do processo de desenvolvimento integral de seu aluno. Expressava o envolvimento do professor com seu mundo pessoal, com o mundo do trabalho profissionalizante e o mundo da Educação, onde são necessários o envolvimento, a participação, a projeção de estratégias de ação, o aperfeiçoamento pessoal e auto superação para chegar a vitória (saída do labirinto).

Os professores construíram uma maquete, destacando uma ponte e comparando a visão do professor e do aluno diante da construção do conhecimento. Esse enfrentamento na primeira visão foi relatado com a preocupação do professor em o que ensinar, como ensinar, por que ensinar e sobretudo como fazer com que o aluno aprenda e se aproprie da construção do conhecimento. Todo o conhecimento que o professor tem adquirido em sua graduação, enriquecido com a experiência profissional do piso de fábrica, além do adquirido através de sua formação pedagógica. Já na ótica do aluno quando ele é acolhido na escola, sua preocupação em aprender, o primeiro contato com a linguagem técnica, ao se deparar com os materiais técnicos e os componentes curriculares específicos de cada área, as dificuldades em aprender, as disciplinas que necessitam de base para resolução de cálculos e a deficiência que vem com ele para dar continuidade aos estudos. Concluíram que o aluno ao atravessar a ponte, que tem vários obstáculos, se depara como em um labirinto, à primeira vista sem saída, têm 3 ou 4 semestres para conquistar sua formação. Vai adquirindo os conhecimentos necessários que lhe são ensinados e ao mesmo tempo vai vencendo os obstáculos ou as saídas dos labirintos imaginários.

- Trabalho artístico: pintura significativa em tela

O trabalho construído utilizou a linguagem artística que expressava valores presentes no professor, que como um artesão é responsável por adequar conteúdos, reunir e construir materiais, incentivar a participação dos alunos, considerar sua diversidade cultural, enfrentar dilemas e ainda se arriscar a explorar labirintos de

maneira coletiva, aprendendo com seus colegas e percebendo-se como parte de um grupo maior e com capacidade de continuar a aprender em seu percurso profissional.

Os professores construíram seu percurso profissional, retratando um labirinto com E (entrada no labirinto) E (emoção), R (reflexão); F (formação); A (atitude, ação) e S (sociedade) e (saída do labirinto) unindo todas as letras formou-se a palavra FERAS, dando significado ao envolvimento do professor com sua prática como feras que tentam a todo momento lutar contra os problemas corriqueiros, inusitados, imprevistos para saída do labirinto continuam em frente juntos.

- Parafraseando

O grupo adaptou a música “Dormindo na praça” e “Baião”, destacando uma situação voltada ao aluno.

Utilizaram dois violões, um teclado, um instrumento de percussão, flauta, chocalho. data show para mostrar a letra aos professores para que todos participassem do canto.

Professor eu não sou vagabundo
Nem inconsequente
Sou um aluno carente
de conhecimento...
Por favor me entenda, ah...

Professor seja meu amigo
Me de um pontinho
Não me deixe com I
Senão não consigo
seguir meu caminho

Então desligue o celular!
Abra o seu coração
Aproveite seu tempo
Não desperdice-o não...

Eu vou mostrar pra vocês
que sem educação
Não adianta correr
Que você não chega lá não...

- O teatro

A oficina expressou em linguagem teatral às principais ideias que fundamentam a prática pedagógica do professor transformador. Foram expressas representações de responsabilização pela sua formação contínua, de reflexão sistematizada, sobre seu trabalho, antecipar e resolver dilemas, de ser criativo, prever como regular espaço e

tempo, de priorizar seu aluno, aprendendo com ele e conhecendo sua realidade e necessidades tendo em vista o compromisso com a formação integral.

O grupo dramatizou uma sala de aula, apresentando a diferença de aulas tradicionais (professor como autoritário, dono do saber, grade curricular, relação professor-aluno distante e fria) e aula com maior emancipação (relação professor-aluno dialógica, próxima, circular, horizontal, organização curricular flexível). Demonstrou também os dilemas com que o professor se depara e o enfrentamento criativo para a saída do labirinto.

- Aula Prática

O grupo discutiu a proposta de trabalho que apresentava a partir da demonstração de serviços executados entre os presentes, as habilidades essenciais do professor para o trabalho profissional, entendido como geração de bens, riquezas, realização profissional e construção social. Expressaram que o professor explorador de labirintos precisou de um tempo para prever, reunir, encontrar materiais e considerar o que deveria fazer para cumprir a tarefa prevista. Precisou contar também com seus alunos, sabendo relativizar suas diferenças, indisciplinas e limitações para que pudessem vivenciar essas experiências de forma prazerosa e dinâmica. Esse grupo teve um grande número de participantes e possibilitou uma interação multiprofissional bastante rica.

Foi desenvolvida no Laboratório de Nutrição e Dietética, onde os professores pensaram a forma de como organizar o momento do lanche utilizando os alimentos disponibilizados. Decoraram o ambiente identificando o recheio dos salgados, disponibilizando bexigas, toalhas nas mesas e montaram as mesas redondas no auditório.

- O telejornal em sua primeira edição

O grupo expressou em linguagem jornalística, organizando e sistematizando as características pessoais do professor como explorador de labirintos. Tais características destacaram a relevância do seu trabalho, de sua complexidade, da necessidade de mobilizar saberes, de recorrer a experiências anteriores articulando conhecimentos a serviço da situação atual. Nem sempre tudo ocorre dentro do previsto, mas ainda assim trabalha, de maneira coletiva, trocando experiências com seus pares esperando acertar e favorecer as potencialidades dos seus alunos.

Dispuseram uma poltrona giratória no centro do palco e cadeiras ao redor e 02 microfones. Cada repórter elaborou uma questão e o entrevistado respondia de acordo com a realidade escolar do Ensino Médio e Técnico, apontando a diversificação de procedimentos didáticos e tipos de atividades avaliativas, assim como os critérios para cada uma delas, destacaram também o trinômio ensinar, aprender e educar como principal labirinto. Destacaram as dificuldades de respeitar as diferenças, a necessidade de base sólida para dar continuidade ao ensino profissionalizante, o nivelamento para o bom desenvolvimento dos componentes curriculares. Uma das perguntas foi em relação a tecnologia em

sala de aula, o que pode favorecer ou atrapalhar o processo ensino aprendizagem. Foi citado sobre a utilização do celular e o quanto esse recurso pode agregar ao processo e não proibindo o uso para fins de aprendizagem. Outra questão direcionou-se em como trabalhar a diversidade dos alunos em relação à idade, nivelamento e respeito para desenvolvimento efetivo do processo. Indagou-se também em como conseguir êxito com recursos disponíveis em sala de aula: Exemplificaram como salas de aulas com todos os recursos disponíveis para o professor e materiais didáticos prontos e em outras de aulas que faltam tudo.

Conclusão

Retomando o percurso proposto, a partir da apresentação exposta foi constatado que o corpo docente da Etec “Profa. Ana de Oliveira Ferraz” demonstrou ser portador de um conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes e capacidades psicopedagógicas que o caracterizam como um grupo de professores competentes. Tal competência foi demonstrada no decorrer do desenvolvimento das oficinas todas preenchidas de saberes de disciplinas específicas, práticas pedagógicas bem-sucedidas a partir de experiências anteriores trazidas à público. As oficinas oportunizaram os desdobramentos reflexivos teórico-práticos de como organizar o trabalho do professor, tendo como objetivo dar conta de um conteúdo, utilizando um determinado caminho metodológico. Realizaram processos de ensino e aprendizagem diferenciados que poderão ser propostos aos alunos.

Tornou-se evidente aos participantes que a aprendizagem só poderá acontecer quando se vive em um contexto organizado para sua emergência. Destacou-se também que os processos de aprendizagem, dos alunos e também dos professores são racionais, sensoriais, práticos, emocionais e sociais. Todos fenômenos articulados, onde as diferentes dimensões da vida precisam ser consideradas e incluídas. A emoção e a cognição estão presentes e em ação quando se aprende. Ainda neste campo, ficou explicitado que as práticas pedagógicas dos professores devem levar em conta os vários aspectos humanos. Nesse sentido, para provocar aprendizagens faz-se necessário facilitar conexões e relações entre sentimentos, ideias, palavras, gestos e ações. As diferentes oficinas realizadas propiciaram uma percepção de como os docentes envolvidos apreenderam os conceitos apresentados no evento.

Através da análise do material produzido identificou-se que professores que refletem coletivamente passam a considerar o aluno de modo diferente do usual, consideram as estratégias de ação de modo diverso daquelas que normalmente utilizava, possuem “insights” intelectuais antes não percebidos.

O período vivenciado com o grupo favoreceu a ampliação de interações e reflexões coletivas sobre desafios comuns enfrentados, no tocante a explorar os labirintos apresentados no cotidiano da prática docente; como fazer isso bem feito no sentido construtivo e como administrar problemas e emoções na vida acadêmica para efetiva formação profissional.

O saber pedagógico só é útil e relevante se incorporado ao pensamento e à ação dos que participam concretamente da relação educativa (PÉREZ GOMEZ, 2000).

Esta concepção se complementa com o pensamento de Tardif (2011) ao afirmar que o professor e o ensino, constituindo objetos de saber para as ciências humanas e para a educação, não devem se limitar a produzir conhecimentos, mas procurar também incorporá-los à prática do docente. Desta forma, o educador confirma o seu aprendizado e despenha a sua função de modo transformador. Podemos afirmar que a experiência proiciada forneceu pistas para a apropriação destes saberes teóricos.

Referências

- ANTUNES, C. **Professores e professores**. Petrópolis – R.J.: Vozes, 2007.
- BERBEL, N. A. N. **A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez**: uma reflexão teórico-epistemológica. Londrina: EDUEL, 2012.
- COSTA, F.N.A. **Visitando a prática pedagógica do enfermeiro professor**. São Carlos: Rima, 2003.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessário á prática educativa. 44. ed. Rio de janeiro: Paz e Terra, 2013.
- GIMENO, J. Consciência e ação sobre a prática como libertação profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (Org.) **Profissão Professor**. 2. ed. Porto Cordex – Portugal: LDA, 1995.
- GUIOTTO, Z. Aprender como percorrer um labirinto. 2010. Disponível em: <<http://zelmar.blogspot.com.br/2010/06/aprender-como-percorrer-um-labirinto.html>>. Acesso em: 15 jun. 2017.
- HERNANDES, F. Pasion em el proceso de conocer. **Cuadernos de Pedagogia**, n. 332, fev. 2004 .
- MACEDO, L. **Ensaio pedagógicos**: como construir uma escola para todos? Porto Alegre: Artmed, 2005.
- MACHADO, J.N. **Epistemologia e didática**: as concepções de conhecimento, de inteligência e a prática docente. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- NÓVOA, A. Os professores e as histórias de sua vida. In: _____ (Org.) **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 1992.
- PÉREZ GOMEZ, A. I. Compreender o ensino na escola: modelos metodológicos de investigação educativa. In: PÉRES GOMEZ, A. I.; SACRISTAN, J. G. **Compreender e transformar o ensino**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 99-117.
- PERRENOUD, P. **Práticas Pedagógicas, profissão docente e formação**: perspectivas sociológicas. Lisboa: Dom Quixote, 1993.
- PERRENOUD, P.; THURLER, E. **As competências para ensinar no século XX**: a formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 16. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

DESEMPENHO DE EQUIPAMENTOS AUTOMATIZADOS COMPARADOS COM NÃO AUTOMATIZADOS NA OPERAÇÃO DE SULCAÇÃO NO PLANTIO DE CANA-DE-AÇÚCAR

Luis Fernando Sanglade Marchiori¹
Emily Louise Perino²

1 Introdução

Segundo a ÚNICA (2015), o Brasil é hoje o maior produtor de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) do mundo, sendo que o Estado de São Paulo é responsável por 60% da produção nacional e o interior paulista é a principal região produtora.

A adoção de novas tecnologias é fundamental para que as empresas do setor possam enfrentar os desafios da competição do mercado nacional e internacional, em especial o uso das novas tecnologias de agricultura de precisão.

O interior paulista vem utilizando a agricultura de precisão na mecanização da produção canavieira, visando aumentar a produtividade e reduzir custos, melhorar a qualidade do plantio da cultura e minimizar o impacto ambiental, com compactação do solo por exemplo.

A tecnologia de agricultura de precisão que mais vem sendo utilizada na cultura da cana-de-açúcar é o piloto automático, onde os maquinários são direcionados automaticamente sobre a linha planejada de aplicação, por meio do direcionamento automático de GPS (Global Positioning System), sem requerer nenhum esforço do operador. Através desta tecnologia podemos verificar menor compactação do solo, redução da fadiga do operador, maior paralelismo entre as ruas de cana, permite a operação mesmo quando há falta de visibilidade entre outras.

O plantio é a primeira operação para se alcançar o bom desenvolvimento e lucratividade da cultura. O plantio é uma das etapas de produção da cana-de-açúcar que mais demanda conhecimento técnico e planejamento adequado, pois a decisões tomadas neste momento repercutirão por todo o ciclo da cultura.

1 Engenheiro agrônomo doutor Professor da Fatec Piracicaba – SP e diretor Técnico da Fazenda Experimental da Esalq/USP - Piracicaba SP. E-mail: sanglade.lf@hotmail.com.

2 Acadêmica do Curso Superior em Tecnologia de Biocombustíveis – Fatec Piracicaba - SP.

Sendo assim, a eficiência produtiva da cultura depende de vários fatores determinantes, como preparo de solo, adubação, plantio e colheita.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as vantagens e/ou desvantagens da tecnologia de piloto automático utilizado em máquinas agrícolas na operação do plantio de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*). Essa avaliação será realizada através de experimento e revisão bibliográfica.

2 revisão bibliográfica

2.1 Plantio de cana-de-açúcar

Da forma tradicional o plantio de cana-de-açúcar é realizado por propagação vegetativa, as plantas se formam a partir da brotação das gemas. Quando não encontra restrições, a gema se torna ativa e ocorre o crescimento e desenvolvimento devido à presença de reservas nutricionais, ativação de enzimas e reguladores de crescimento (DILLEWINJ, 1952).

Buscando reduzir o risco de falhas no plantio, o agricultor comumente nos plantios manuais com estruturas vegetativas usa de 15 a 21 gemas/metro. Em termos de volume de muda, resulta em 11 a 14 t.ha⁻¹. Com o plantio mecanizado, houve um aumento na frequência de falhas e, para evitar prejuízos significativos na produtividade, o volume de mudas utilizadas aumentou, atingindo níveis superiores a 20 t.ha⁻¹. Essa prática aumenta o risco de difusão de pragas e doenças por meio da muda, dificultando o controle (LANDELL et al., 2014). No plantio de mudas pré-brotadas o volume necessário para se plantar um hectare é muito menor, em torno de uma a uma tonelada e meia por hectare.

A Implantação de uma lavoura de cana-de-açúcar envolve uma série de cuidados por se tratar de uma cultura perene. Para que a colheita, principalmente a mecanizada, seja bem sucedida é preciso atentar-se ao plantio uma vez que a longevidade do canavial depende da interação entre estas duas operações. Muitos são os fatores que interferem na qualidade do plantio, desde sua densidade, preparo de solo, época de plantio, escolha da variedade, qualidade e idade da muda, paralelismo das fileiras de plantio, entre outros.

O plantio compreende, basicamente, três etapas principais:

- Corte de mudas;
- Distribuição no sulco;
- Corte dos colmos em pedaços menores, dentro do sulco;
- Cobertura.

Porém, antes de realizar a distribuição das mudas nos talhões, muitas variáveis devem ser levadas em consideração, como:

a) Amostragem do solo para fins de fertilidade

Assim que terminar a sistematização do terreno, o produtor deve coletar amostras de solo em cada talhão para análise com vistas às operações de correção do solo e adubação. Sendo determinações físicas e químicas.

b) Escolha do cultivar e sanidade das mudas

É muito importante que, antes do plantio, o produtor escolha a cultivar que se adapta às características do local onde sua propriedade está estabelecida, com o objetivo de melhorar o aproveitamento dos recursos naturais e, conseqüentemente, aumentar a produtividade. Daí a importância de certificar-se se a cultivar escolhida é resistente às principais moléstias que podem ocorrer em canaviais. Após a escolha do cultivar, é importante, ainda, que o produtor verifique a procedência das mudas escolhidas, se são sadias e da variedade adequada.

c) Épocas de plantio

A escolha adequada da época de plantio é fundamental para o bom desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar, que necessita de condições climáticas ideais para se desenvolver e acumular açúcar. Para seu crescimento, a cana necessita de alta disponibilidade de água, temperaturas elevadas e alto índice de radiação solar. A cultura pode ser plantada em três épocas diferentes: sistema de ano-e-meio, sistema de ano e plantio de inverno.

c.1) Sistema de ano-e-meio (cana de 18 meses): A cana-de-açúcar é plantada entre os meses de janeiro e março. Nos primeiros três meses, a planta inicia seu desenvolvimento e, com a chegada da seca e do inverno, o crescimento passa a ser muito lento durante cinco meses (abril a agosto), vegetando nos sete meses subsequentes (setembro a abril), para, então, amadurecer nos meses seguintes, até completar 16 a 18 meses. Este período (janeiro a março) é considerado ideal para o plantio da cana-de-açúcar, pois apresenta boas condições de temperatura e umidade, garantindo o desenvolvimento das gemas. Essa condição possibilita a brotação rápida, reduzindo a incidência de doenças nos toletes.

c.2) Sistema de ano (cana de 12 meses): Em algumas regiões, a cana-de-açúcar pode ser plantada no período de outubro a novembro. Esse sistema de plantio precisa ser utilizado de forma restrita, pois apresenta as seguintes vantagens e desvantagens:

Vantagens:

- Quando se tem grandes áreas para plantio, uma segunda época de plantio facilita o gerenciamento e otimiza a utilização de máquinas e de mão de obra, que ficam subdivididas entre o período de plantio de cana de ano-e-meio e cana de ano.

Desvantagens:

- Menor produtividade que a cana de 18 meses, uma vez que a cana de ano tem apenas sete ou oito meses de crescimento efetivo (um verão);
- O preparo do solo para o plantio da cana de ano pode ser dificultado, uma vez que há pouco tempo para o preparo, incorporação do calcário e de outros corretivos etc. Logo após a colheita anterior é necessário arrancar as soqueiras para um novo plantio. Com o início da estação chuvosa, ocorrem poucos dias úteis para operações agrícolas e, se a área de plantio for muito grande, é necessária elevada quantidade de mão de obra nesse período;
- Em algumas situações e para variedades floríferas, a utilização de inibidores de florescimento pode ser necessária.

c 3) Plantio de inverno

Com o uso da torta de filtro que contém cerca de 70 a 80% de umidade,

aplicada no sulco de plantio, é possível plantar a cana-de-açúcar mesmo no período de estiagem. A torta fornece a umidade necessária para a brotação. Se ainda for feita uma fertirrigação com vinhaça, ou mesmo irrigação, o plantio da cana pode ocorrer praticamente o ano todo.

d) Espaçamento e profundidade

Escolher um espaçamento adequado é de fundamental importância, já que possibilita a otimização de atividades como o uso intensivo de máquinas e colheita.

O espaçamento adequado contribui para o aumento da produção, pois interfere favoravelmente na disponibilização de recursos como luz, água e temperatura – variáveis consideradas determinantes para que haja aumento de produção. O espaçamento do plantio deve variar de acordo com a fertilidade do terreno e as características da variedade recomendada. No caso da cana-de-açúcar, o espaçamento entre sulcos pode variar de um metro a 1,8 metros, com as seguintes recomendações:

- A profundidade do sulco deve variar entre 20 e 30 centímetros;
- Em solos arenosos, espaçamentos mais estreitos como 1 metro ou 1,20 metros são mais indicados, pois permitem que o fechamento da entrelinha ocorra mais rapidamente, facilitando o controle do mato. Se a colheita for mecanizada, o espaçamento deve ser de ao menos 1,5 metros para evitar o pisoteamento e a compactação das linhas de cana pelas rodas das máquinas.
- Em solos férteis, o espaçamento mais comum é de 1,5 metros;
- Espaçamento uniforme: quando a distância entre os sulcos de plantio é constante em toda a área plantada;
- Espaçamento combinado: quando num mesmo talhão combinam-se faixas de espaçamento uniforme com faixas de espaçamento alternado, a fim de propiciar condições para o controle do tráfego. Para a cultura da cana é comum o chamado espaçamento abacaxi, onde duas linhas de cana são plantadas a 0,30 centímetros de distância uma da outra, com espaçamento da entrelinha de 1,50 metros, num total de 1,80 metros. Existe, também, o plantio com sulcos largos. Neste caso, o sulcador faz o sulco com base larga, permitindo o plantio de mudas para formar uma linha dupla. O espaçamento total é também de 1,80 metros.

e) Quantidade necessária de mudas

A quantidade necessária de mudas varia entre dez e 15 toneladas por hectare. Quando a época de plantio é adequada e a qualidade da muda está adequada, pode-se optar por menores quantidades de mudas.

As mudas são canas jovens, com oito a dez meses, plantadas em condições controladas, bem fertilizadas, com controle de pragas e doenças. É necessária a distribuição de ao menos 12 gemas por metro de sulco. Para o plantio em épocas de estiagem, é necessário dar preferência para densidade de 15 a 18 gemas por metro.

f) Operação de plantio

Uma vez seguidas todas as recomendações de preparo da área que irá receber as mudas, deve-se fazer o plantio. Como a cana-de-açúcar é uma cultura perene, o plantio é a ocasião de preparar o solo criteriosamente para o cultivo da cana que ocorrerá nos cinco ou seis anos subsequentes. É a oportunidade de aplicar calcário para correção do solo e controlar pragas como cupins, migdolus e plantas daninhas.

2.2 Sulcação

A sulcação é realizada por um equipamento agrícola denominado sulcadores, cujo objetivo é revolver a terra abrindo sulcos de profundidade de 25 a 30 cm, dependendo da gestão de cada empresa. Durante a sulcação pode ser feita a adubação e a aplicação de inseticidas se for necessário. A Figura 1 mostra a sulcação sendo feita com o auxílio de um marcador (haste lateral que marca o chão no espaçamento desejado). Esse sistema evita que o sulcador tenha que remontar o sulco anterior para manter o paralelismo.



Fonte: (Do Autor, 2016)

Figura 1. Demonstração de equipamento agrícola sulcador abrindo sulco em terreno.

2.3 Agricultura de precisão

Segundo Molin (2008) a agricultura de precisão é onde se permite fazer em grandes áreas o que os pequenos produtores já fazem. Analisar caso a caso a sua área como heterogênea, sem inutilizar o conhecimento acumulado da ciência agrária atualmente. Para isso, às vezes é necessária a automatização, dependendo de tecnologias modernas como o sistema GPS (Global Positioning System) em máquinas agrícolas e até mesmos sensores.

A agricultura de precisão, conhecida também como AP, condiz com um conjunto de maneiras e métodos onde se permitem a otimização e o gerenciamento de culturas onde se tem por objetivo a máxima eficiência (MOLIN, 2008).

2.4 Agricultura de precisão no setor sucroenergético.

A introdução dessa tecnologia em todas as usinas do país é uma questão de tempo, já que para manter-se no mercado sucroenergético, que é um mercado muito competitivo é necessário o aumento da produtividade e melhoramento da qualidade da cana.

Os produtores de cana-de-açúcar vêm buscando tecnologias agrícolas que apresentem resultados positivos, para maximizar os lucros e minimizar os impactos ambientais (MOLIN, 2008).

A adoção da agricultura de precisão se ajusta a alguns propósitos, pois exigem informações espacializadas e precisas da produtividade da cultura, além das características do meio ambiente. A AP trabalha com a não uniformização das lavouras e solo, gerando uma justificativa para utilização do sistema na cultura da cana-de-açúcar.

De acordo com Molin (2008), com a agricultura de precisão você trata cada solo ou cultura de acordo com suas necessidades, sem aplicações de insumos ou tratamentos desnecessários. Os pilotos automáticos também vêm apresentando resultados na cultura da cana de açúcar, no alinhamento dos sulcos, com erros de paralelismo bastante reduzidos quando comparados a prática tradicional.

De acordo com Silva (2010), uma pesquisa realizada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) mostrou que 56% das usinas e destilarias cadastradas pela União dos Produtores de Bioenergia (UDOP) do Estado de São Paulo adotam a agricultura de precisão, com imagens de satélites. As empresas que utilizam a AP apresentam com grandes dificuldades ou obstáculos para a implementação, os fatores como a falta de pessoas qualificadas, o elevado custo da tecnologia a escassez de serviços técnicos. O uso de imagens de satélites chega a 76%, o piloto automático a 39%, a aplicação de insumos a taxa variável de 29%.

Ainda assim, as empresas declararam que nos próximos cinco anos a expansão desta tecnologia aumentará.

2.5 Piloto Automático

O piloto automático conforme a John Deere (2015) é um sistema de direcionamento automático via satélite. Opera em reta ou em curva e é extremamente preciso, pois não tem a interferência do operador. Direciona automaticamente o equipamento sobre uma linha planejada de aplicação através do acionamento automático do comando da direção. O piloto automático é um sistema de navegação onde o operador somente necessita realizar as manobras de cabeceira (extremidades).

De acordo com a empresa Trimble (2013) a tecnologia de direcionamento de piloto automático RTK (Real Time Kinematic) teve um grande crescimento no setor sucroalcooleiro, onde tem como a principal vantagem fornecer a maior acurácia no posicionamento das máquinas, com o menor erro de paralelismo.

Segundo Silva (2010) com a grande extensão de cultivos de canaviais nos estados as empresas vêm procurando no mercado algo que aumentem a produtividade em toneladas por hectare. Uma das grandes ferramentas que se

enquadra e ganha destaque no mercado com o conceito de agricultura de precisão é o direcionamento automático de máquinas em campo, através de sistemas com Piloto Automático (Auto Pilot) o qual utiliza sinais de satélites.

Muitas Usinas já vêm trabalhando nas safras e entressafra com o sistema de direcionamento via satélites, principalmente com o piloto automático para grandes atividades onde exigem orientação, sendo algumas delas o plantio mecanizado, preparo de solo localizado e até mesmo na colheita da cultura.

O sistema de piloto automático é acoplado ao sistema hidráulico da máquina onde existe um monitor e através dele são realizadas todas as operações do equipamento (Marcação de linhas, calibração, operação, etc.). Uma antena receptora tem a função de receber e corrigir o sinal dos satélites. Uma NAV Controller (controlador de navegação) tem a função de coordenar as informações recebidas pelo rádio, processando e enviando para o sistema hidráulico as informações. Um sensor de roda tem a função de captar o movimento da barra de direção do trator.

A operação de plantio e colheita está diretamente influenciada pelo paralelismo e espaçamento das ruas para que haja maior produtividade e longevidade do canavial.

Devido a esses grandes fatores as tecnologias de direcionamento automático estão ganhando grandes espaços no setor sucroalcooleiro, pois elas ajudam para a diminuição de desperdício e redução de custos.

O uso de piloto automático nas operações mecanizadas da cana-de-açúcar deve-se a vários fatores. Com o auxílio do sistema o operador terá uma menor fadiga podendo prestar maior atenção na máquina, aumentando seu rendimento que automaticamente aumentará o rendimento da máquina, pois a mesma poderá trabalhar no período noturno sem perder a qualidade da operação (OLIVEIRA, 2009).

2.6 Plantio de cana-de-açúcar com sistema GPS

O sistema de piloto automático no plantio de cana-de-açúcar pode ser uma ótima ferramenta podendo anular os marcadores de linha de plantio, pois com o sistema a partir que você marcou a primeira linha seja reta ou curva no monitor que estará instalado dentro da cabine e aparecerão as paralelas perfeitas que você deve seguir. Com isso o trator seguirá automaticamente as linhas a serem trabalhadas sem que seja necessário o operador colocar as mãos ao volante, diminuindo assim erros de operação. O operador somente deverá assumir a direção para manobrar no final de cada linha (TRIMBLE, 2015).

Segundo Baio e Moratelli (2001) a cultura da cana-de-açúcar é perene, podendo ter vários ciclos. Após o corte da colheita ela brota e cresce novamente. Com o sistema de piloto automático nas máquinas estas operações de plantio e colheita podem ser executadas com melhor qualidade, um controle de tráfego melhor sem pisoteio das ruas. Quanto maior os danos na cultura, menor o rendimento necessitando até de um replantio ou renovação na cultura. Se as operações forem feitas corretamente onde haverá menor compactação da cana plantada, pode ocorrer vários ciclos deste canavial.

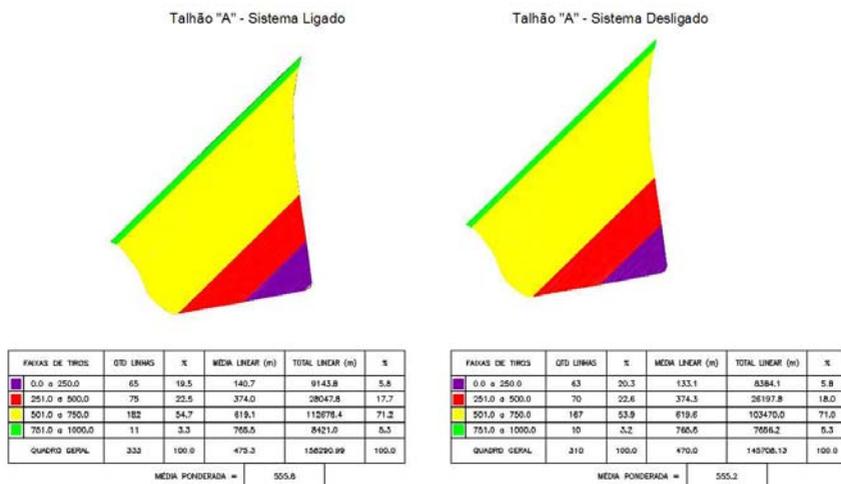
3 Metodologia

No presente trabalho será avaliado a acurácia do sistema de piloto automático na operação de plantio, através de auditorias de campo, artigos científicos, visando avaliar espaçamentos, rendimento de área, paralelismo, vantagens e desvantagens do sistema GPS.

Este estudo foi conduzido em uma área de produção agrícola de uma Usina, localizado no município de Iracemápolis – SP. O ambiente de produção da região estudada é classificado como E. A área do estudo foi composta por dois talhões (A e B) com diferentes declividades, uma delas com relevo plano (1,5%) e outra com relevo suave ondulado (5%) respectivamente, em ambas áreas foram avaliadas o paralelismo da sulcação de plantio da cana-de-açúcar. As avaliações foram realizadas nas seguintes situações: equipamentos com sistema de piloto automático ligado e desligado. A máquina utilizada para tracionar a plantadora foi um Trator Case IH modelo MX240. Foi utilizado um sistema de piloto automático hidráulico acoplado ao trator com correção RTK da marca CASE IH AFS Pro700, para direcionar o trator durante a operação da abertura dos sulcos de plantio.

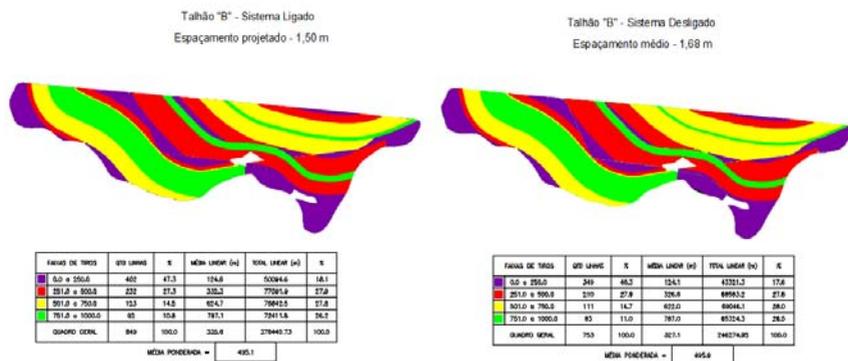
Para análise dos dados coletados foram utilizados os softwares AFS CASE IH, Arc GIS e AutoCad e AgroCad. O talhão "A" tinha uma média de 333 sulcos, com uma média aproximadamente de 475 m de comprimento e o talhão "B" tem uma média de 849 sulcos, com uma média aproximadamente de 325 m comprimento.

Para análise da acurácia do sistema, consideramos o espaçamento entre sulcos de 1,50m que é o adotado no projeto de plantio de cana em escritório.



Fonte: (Do Autor, 2016)

Figura 2. Talhão estudado "A", resultados obtidos pelo software AgroCad.



Fonte: (Do Autor, 2016)

Figura 3. Talhão estudado "B", resultados obtidos pelo software AgroCad.

4 Análise dos resultados

O Quadro 1 exibe os resultados da análise descritiva e o teste de normalidade para as distâncias entre passadas obtidas no talhão A – de relevo plano, com o sistema de piloto automático ligado e desligado.

Plantio sistema ligado X Plantio sistema desligado		
Parâmetros	Ligado	Desligado
Espaçamento médio	1,53	1,58
Espaçamento plantado Real	1,50	1,58
Área (hectares)	23,82	23,82
Sulcos totais.	333	310
Metros lineares (programado)	158291	158291
Metros lineares (Real)	158291	145708
Diferença Real x Planejado	0	-8%

Quadro 1. Análise descritiva e teste de normalidade para os valores de distâncias entre passadas do talhão A com sistema ligado e desligado.



Fonte: (Do Autor, 2016)

Figura 4. Talhão "A" com Piloto Ligado na operação de plantio.



Fonte: (Do Autor, 2016)

Figura 5. Talhão "A" com piloto desligado na operação do plantio.

Os valores do espaçamento médio, espaçamento real, metros lineares (programado e real) foram menores para o tratamento da área com piloto ligado, confirmando conforme vários estudos na literatura, no qual apontam que a operação de abertura do sulco de plantio obteve um resultado mais homogêneo no paralelismo entre sulcos em relação ao desligado. O Quadro 2 exibe os resultados relativos a acurácia e a precisão, obtidos no plantio da cana-de-açúcar no talhão A.

Plantio sistema ligado X Plantio sistema desligado		
Parâmetros	Ligado (m)	Desligado (m)
Média	1,53	1,58
Acurácia	0,05	0,09

Quadro 2. Média e acurácia da distância entre passadas para o talhão "A"

Os resultados exibidos pelo Quadro 2 indicam que a acurácia para o tratamento da área com o sistema desligado foi de 15 cm, enquanto no tratamento da área com o sistema ligado foi de apenas 5 cm, o que evidencia novamente que o sistema de piloto automático proporcionou uma melhora no paralelismo da operação de sulcação no plantio. O quadro 3 exibe os resultados da análise descritiva e o teste de normalidade para a distância entre passadas obtidas no talhão "B", com o sistema de piloto automático ligado e desligado.

Plantio sistema ligado X Plantio sistema desligado		
Parâmetros	Ligado	Desligado
Espaçamento médio	1,56	1,62
Espaçamento plantado Real	1,50	1,62
Área (hectares)	41,42	41,42
Sulcos totais.	849	753
Metros lineares (programado)	276440	276440
Metros lineares (Real)	276440	246774
Diferença Real x Planejado	0	10,5%

Quadro 3. Análise descritiva e teste de normalidade para os valores de distâncias entre passadas do talhão B com sistema ligado e desligado.



Fonte: (Do Autor, 2016)

Figura 6. Talhão "B" com piloto ligado na operação de plantio.



Fonte: (Do Autor, 2016)

Figura 7. Talhão "B" com piloto desligado na operação de plantio mostrando irregularidade na sulcação.

Os valores do espaçamento médio, espaçamento real, metros lineares (programado e real) foram menores para o tratamento da área com piloto ligado, confirmando, conforme vários estudos na literatura, no qual apontam que a operação de abertura do sulco de plantio obteve um resultado mais homogêneo no paralelismo entre sulcos em relação ao desligado em áreas com declividade maior.

O Quadro 4 exibe os resultados relativo a acurácia e a precisão obtidos no plantio de cana-de-açúcar no talhão "B".

Plantio sistema ligado X Plantio sistema desligado		
Parâmetros	Ligado (m)	Desligado (m)
Média	1,56	1,62
Acurácia	0,10	0,18

Quadro 4. Média e acurácia da distância entre passadas para o talhão "B"

As acurácias encontradas para ambos os tratamentos, com e sem piloto, foram muitos distintos num relevo mais acentuado, no qual acabou contribuindo de forma menos acentuada para a melhoria do paralelismo, porém, isso é devido ao equipamento que escorrega em uma frequência maior devido ao peso, mas mesmo assim podemos perceber que a tecnologia ainda assim é mais vantajosa.

5 Discussão

Nos próximos anos teremos o grande desenvolvimento da mecanização aliada à automação. Além da eficiência das máquinas, será priorizada a qualidade das operações. As plantadoras trabalharão com taxas variáveis de aplicação de fertilizantes, e permitirão também a aplicação de outros insumos, como o gesso ou calcário. As colhedoras terão acessórios diferenciados para a colheita de mudas de cana, com sistemas que visem não danificar as gemas.

Paralelismo próximo do perfeito e alinhamentos do plantio com espaçamento pré-determinado estão entre as vantagens da utilização desse equipamento.

Com ele, a velocidade de operação de plantio fica maior, já que o operador não fica preso ao trator, podendo melhorar as manobras de cabeceira a partir de certos planejamentos. Isso também causa menos estresse, aumentando, portanto, o rendimento operacional e a economia de combustível.

Outro benefício do equipamento é a geração de um arquivo georreferenciado do percurso que, posteriormente, no qual será utilizado pela colhedora, impedindo que os operadores se percam no eito, fato comum em colheitas noturnas, reduzindo ainda o pisoteio.

O espaçamento irregular entre sulcos é obtido na operação de sulcação ou plantio mecanizado ou manual e gera dificuldades para todas as operações subsequentes de um canavial, afetando todo o processo produtivo. Na reforma

dos canaviais, a irregularidade no espaçamento aparece como a causa dos efeitos na operação de eliminação mecânica da soqueira, gerando falhas no arranquio.

Durante o plantio, é gerada uma redução do estande, e nas operações de cultivo tríplice, colheita e aplicação de herbicidas, o alinhamento das máquinas é afetado.

As máquinas e implementos trabalham com espaçamento fixo se as fileiras estão desalinhadas e fora dos limites de tolerância especificados, as dificuldades nas operações serão evidentes, como o pisoteio das fileiras e as falhas na pulverização.

Segundo Baio e Antuniassi (2011), em uma avaliação de acurácia de direcionamento de campo com piloto automático realizado na operação de sulcação de plantio de cana-de-açúcar o uso de RTK chegou a oferecer uma acurácia de 3 cm entre as passadas. Outros estudos na literatura demonstram também que com a utilização de piloto automático na colheita noturno de cana, foi possível aumentar a qualidade das passadas nas linhas.

Relata-se também que o piloto automático reduz sobreposições e falhas na aplicação, pode também elevar a velocidade operacional, possibilita maior acurácia na aplicação de insumos e eleva o tempo disponível para a operação.

Com os resultados apresentados neste estudo percebemos uma diferença na acurácia dos talhões A e B com tecnologia piloto automático ligado e/ou desligado, sendo ela aproximadamente de 50%. Porém, essa diferença não é devida à ineficiência da tecnologia e sim ao tipo de declividade do terreno acima de 5% no caso do talhão "B", peso da máquina no qual escorrega devido a declividade, portanto é difícil o trator se manter na linha planejada o tempo todo.

Os resultados do espaçamento médio do talhão "A" com a tecnologia ligada foram bastante significativos quando comparadas com a tecnologia desligada. O espaçamento na maioria das vezes se manteve no planejado que era de 1,50 m entre linhas e com isso o canavial vem a ter maior longevidade e qualidade. Não podemos esquecer também que a declividade do terreno também colaborou neste caso, pois a área era praticamente plana, não ocorrendo assim o deslizamento do trator na hora da operação.

Considerações finais

Conclui-se com esse trabalho que o uso de tecnologias de Agricultura de Precisão, em especial o piloto automático nas operações de sulcação de plantio da cana-de-açúcar, é extremamente necessário para um melhor paralelismo, qualidade de plantio, aproveitamento do solo e maior longevidade do canavial. Como ainda um dos principais problemas da cana é o pisoteio em soqueiras, durante a colheita, plantio, aplicação de torta de filtro, etc., o piloto automático é uma ferramenta capaz de controlar esse tráfego de máquinas na lavoura, diminuindo a compactação na área da soqueira da cana, melhorando a qualidade e a quantidade da cana colhida.

Outra vantagem no uso de Piloto Automático é o aumento da capacidade operacional das máquinas e a diminuição da fadiga do operador ao realizar suas tarefas.

Referências

- BAIO, F.H.R.; MORATELLI, R.F. Avaliação da acurácia no direcionamento com piloto automático e contraste da capacidade de campo operacional no plantio mecanizado de cana-de-açúcar. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 367-375, mar./abr. 2011.
- BAIO, F.H.R.; ANTUNIASI, U.R Metodologia para ensaio de sistemas de direcionamento via satélite em percursos retos e curvos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, Campina Grande, v. 5, p. 357-360, 2001.
- DILLEWIJN, V.C. **Botânica da cana-de-açúcar**. Waltham: The Chronica Botanica, 1952.
- JOHN DEERE. **AMS: soluções em gerenciamento agrícola**. 2015. Disponível em: <https://www.deere.com.br/wps/dcom/pt_BR/products/equipment/agriculture_management_solutions/guidance_system/guidance_system.page?>. Acesso em: 28 mar. 2015.
- LANDELL, M. G. A.; CAMPANA, M. P.; FIGUEIREDO, P.; XAVIER, M. A.; ANJOS, I. A. dos; DINARDO-MIRANDO, L. L.; SCARPARI, M. S.; GARCIA, J. C.; BIDÓIA, M. A. P.; SILVA, D. N. da; MENDONÇA, J. R. de; KANTHACK, R. A. D.; CAMPOS, M. F. de; BRANCALIANO, S. R.; PETRI, R. H.; MIGUEL, P. E. M. **Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com uso de mudas pré-brotadas (MPB), oriundas de gemas individualizadas**. Campinas: IAC, 2012. (Documentos, 109).
- MOLIN, J.P, SALVI, J.V; POVH, F.P; MACHADO, T.M MENEGATTI, L.A. Avaliação do paralelismo, alinhamento e espaçamento entre fileiras de cana-de-açúcar em plantio mecanizado realizado com piloto automático. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRICULTURA DE PRECISÃO, 2008, Piracicaba. **Anais eletrônicos...** Piracicaba: ESALQ – USP,2008 1 CD-ROM.
- SILVA, F.C.S. **Avaliações para estudo de viabilidade de implantação de tecnologias de auto direcionamento em operações mecanizadas em uma usina de cana de açúcar**. Piracicaba, 2010.
- OLIVEIRA, T.C.A. **Estudo sobre desempenho de sistemas de piloto automático em tratores**. Piracicaba, 2009.
- TRIMBLE, G. 2013. Disponível em: <<http://www.trimble.com/agriculture/guidance.aspx>>. Acesso em: 04 abr. 2015.
- UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA DE AÇÚCAR, 2015. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/>>. Acesso em: 04 abr. 2015.

Referência consultada

- BALASTREIRE, L.A.; ELIAS, A.I; AMARAL, J.R. Agricultura de precisão: mapeamento da produtividade da cultura do milho. **Engenharia Rural**, v. 8.p. 97-111,1997.

TEOR DE LACTOSE EM LEITES UHT QUE DECLARAM SER ZERO LACTOSE

Ana Laura Gabriel Moreira¹
Carlos Henrique Marcelino²
Cleyton da Silva Pereira³
Elisete Peixoto de Lima⁴

O leite é um líquido branco, opaco, duas vezes mais viscoso que a água, de sabor ligeiramente adocicado e odor suave, o mesmo também possui grande valor nutricional e culinário. Ele é produzido pelos animais mamíferos lactantes, sendo um líquido complexo que contém proteínas, gorduras e carboidratos (apenas sob forma de lactose) (PEREIRA, 2012; WILLIAMS, 2016).

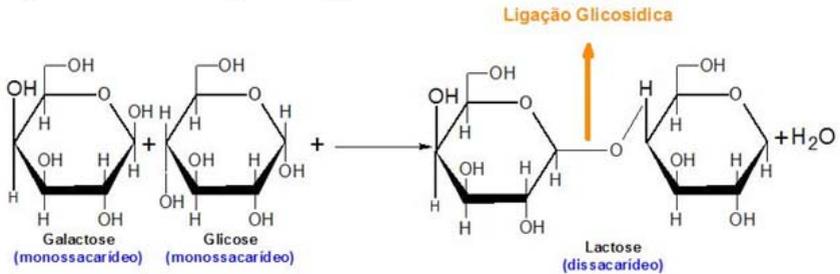
A lactose (Galactose β -1,4 glucose) é um dissacarídeo formado pelos monossacarídeos glicose e galactose que são ligados através do grupo aldeído (C-1) da galactose ao carbono C-4 da glicose, formando a ligação glicosídica (1,4) e existindo em duas formas isoméricas, a α -lactose e β -lactose, que diferem na posição da hidroxila e do hidrogênio do grupo redutor da lactose, esta diferença estrutural influencia a solubilidade das duas formas (Figura 1). A doçura da lactose é muito menor do que outros carboidratos como, galactose, glicose, sacarose e frutose. Isso, juntamente com a baixa solubilidade da lactose que restringe suas aplicações como um adoçante. Esse açúcar é encontrado somente no leite e derivados, representando cerca de 2% a 8% do leite, contudo esse percentual varia em função da espécie, sendo utilizada pelos organismos como fonte de energia para o desenvolvimento do sistema nervoso central, facilitando a absorção de cálcio, fósforo e vitamina D, além de favorecer a retenção de cálcio e prevenindo a osteoporose (ALMEIDA, 2014).

1 Acadêmica de Tecnologia em Processos Químicos do Centro Universitário de Lins – Unilins.
E-mail: analaura_moreira@hotmail.com.

2 Acadêmico de Tecnologia em Processos Químicos do Centro Universitário de Lins – Unilins.
E-mail: rick.mar@hotmail.com.

3 Acadêmico de Tecnologia em Processos Químicos do Centro Universitário de Lins – Unilins.
E-mail: kleiton_91@hotmail.com.

4 Docente do Curso de Tecnologia em Processos Químicos do Centro Universitário de Lins – Unilins.
E-mail: elisete@unilins.edu.br.

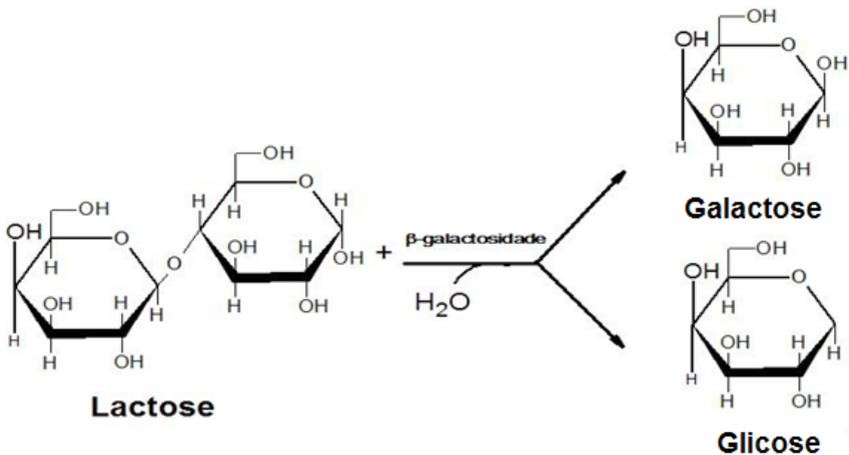


Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 1. Estruturas da galactose, glicose e lactose

Para que a assimilação da lactose ocorra pelo organismo é necessário que a mesma seja hidrolisada em galactose e glicose no intestino delgado, pela ação da enzima lactase, também chamada de *beta galactosidase* (β -galactosidase) (LOPES, 2008).

A hidrólise industrial da lactose (Figura 2), em leite e derivados lácteos, pode ser aplicada para oferecer às pessoas que sofrem de intolerância à lactose em humanos, produtos lácteos que evitem os sintomas indesejados da deficiência e também prevenir a cristalização da lactose na produção de sorvetes e de produtos fermentados, como iogurte. Dependendo do nível da hidrólise, o leite com a lactose pré-digerida terá um gosto ligeiramente mais doce. Isto é causado pelo poder adoçante mais elevado da glicose e da galactose em comparação com a lactose (OBÓN et al., 2000).



Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 2. Hidrólise enzimática da lactose catalisada por β -galactosidase

A hipolactasia ou intolerância a lactose é a incapacidade que um indivíduo tem de digerir a lactose do leite. A digestão deste dissacarídeo torna-se dificultosa devido a diminuição da atividade de enzima lactase na mucosa do intestino delgado que é responsável pela hidrólise da mesma, especialmente devido a redução da atividade de enzima lactase que ocorre após o desmame, uma vez que o leite passa a não ser mais a principal fonte de energia e nutrientes da dieta (CARNEIRO, 2015).

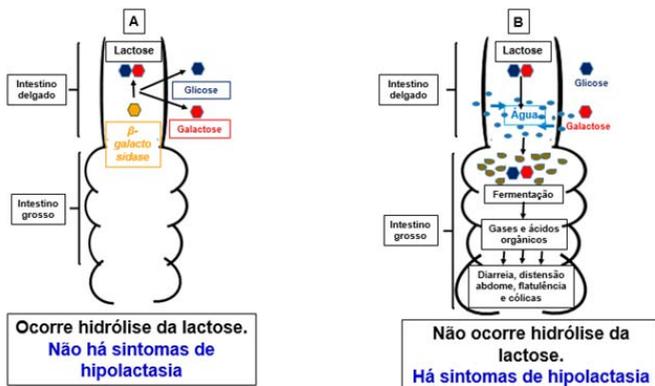
Estima-se que 65% da população mundial, fazem parte de um grupo que manifesta sinais e sintomas de má digestão da lactose dentre eles destacam-se os adultos, especialmente negros, asiáticos e sul-americanos (VALSECHI, 2001). Existem duas situações em que a diminuição da atividade e/ou da produção da lactase pode se tornar prejudicial: no caso da diminuição ser tão intensa que impossibilita a digestão da lactose proveniente do leite e seus derivados; e no caso de doenças que causem dano à mucosa intestinal, e, conseqüentemente, prejudiquem a produção de lactase. De acordo com YAMASAKI (2008) a intolerância a lactose pode ser classificada como:

Primária ou congênita: é um distúrbio raro permanente, presumivelmente transmitido por herança genética autossômica recessiva, caracterizada pela ausência de lactase no nascimento. Quando presente manifesta-se logo após o nascimento com diarreia osmótica, que cessa com a retirada da lactose da dieta.

Deficiência secundária de lactase: é reversível, contanto que a doença que a originou seja curada. Sendo resultante de condições que alteram a mucosa intestinal. Frequente em pacientes com diarreia persistente ou crônica de diversas etiologias. Podem ser decorrentes de sob crescimento bacteriano, parasitoses, ressecção do intestino delgado, ingestão crônica de álcool e fibrose cística.

Hipolactasia primária do tipo adulto: considerada característica normal da espécie humana. Condição caracterizada por um declínio da atividade da lactase, uma alta atividade no nascimento para uma baixa atividade residual durante a vida adulta. A persistência ou não dessa elevada atividade sofre influência étnica.

Segundo Varela (2014), nos casos em que há deficiência na síntese de lactose ocorre uma fermentação por bactérias colônicas no intestino do indivíduo, formando gases e ácidos orgânicos como ácido láctico que promove maior uma retenção de água, causando distensão e/ou cólicas, podendo ocorrer diarreia, se ingerida em uma quantidade superior ao tolerado pelo organismo (Figura 3).



Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 3. Hidrólise enzimática da lactose no intestino delgado

De acordo com pesquisas sobre intolerância a lactose desenvolvida no Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), nesses últimos anos a porcentagem de pessoas que têm esses sintomas desagradáveis vem aumentando de 10% a 15 %, atingindo principalmente crianças (CASAGRANDE; PISTORELLO; BISI, 2014)

Como forma de tratamento, deve-se evitar o consumo de produtos ricos em lactose, ingerir a enzima lactase com produtos lácteos ou consumir produtos onde a lactose tenha sido removida pela fermentação que ocorre na fabricação de coalhadas, iogurtes e queijos. (PEREIRA, 2012)

Segundo Hoshiono (2016), uma alternativa é o consumo de leite tratado com lactases comerciais, os chamados leites “zero lactose”. Encontram-se acessíveis no mercado nacional leites com zero teor lactose do tipo longa-vida integrais. Os chamados leites longa vida são leites submetidos a um processo térmico denominado *Ultra High Temperature* (UHT) cuja temperatura varia de pasteurização ocorrente entre 132- 135°C e leva cerca 2 a 4 segundos.

Na produção do leite o UHT à hidrólise enzimática da lactose pode ser feita por meio de dois métodos principais químicos e enzimáticos. O método químico não é utilizado na indústria de alimentos, pois depende de altas temperaturas e utilização de ácidos muito fortes. No método enzimático a lactose é catalisada pela enzima lactase (*β-galactosidase*), que pode ser obtida industrialmente através da levedura *Torula cremoris* (AMARAL, 2016; FAEDO et al., 2013).

O início do processo industrial do leite ocorre na recepção, onde o leite chega a granel em caminhões isotérmicos em temperatura de até 7° C. Em seguida realiza-se a filtração que tem por finalidade remover as impurezas maiores, evitando que estas fiquem aderidas ao resfriador e a clarificação que tem como objetivo eliminar as sujidades menores do leite, pela centrifugação, além destas sujidades, também há remoção de um número considerável de células epiteliais. No processo de padronização o leite deverá ser padronizado para 3,2% de gordura. Na pasteurização, o leite deve passar em trocador de calor a placas a 72°C por 15

segundos. O leite poderá ser refrigerado e armazenado ou seguir para a operação de homogeneização necessária para compensar os efeitos de desestabilização das proteínas e gordura do leite, provocada pelo processo de injeção de vapor e resfriamento por evaporação. Após adiciona-se o citrato de sódio, aditivo alimentar utilizado como estabilizante, cuja função é evitar a sedimentação do leite, sendo adicionado ao leite antes da ultrapasteurização, onde será submetido à temperatura de 132 a 135°C por cerca 2 a 4 segundos (Figura 4).

No processo enzimático o leite cru passa pelo processo de esterilização (UHT), sendo a seguir resfriado, adiciona-se a lactase e posteriormente o leite é envasado em embalagem asséptica. A hidrólise da lactose ocorre no interior da embalagem (AMARAL, 2016; FAEDO et al., 2013).



Fonte: Elaborada pelos autores

Figura 4. Processo de deslactação do leite UHT

A vantagem desse método reside no fato de que a reação se processa à temperatura relativamente baixa, numa faixa que pode variar de 4°C a 40°C, sendo a temperatura ótima de 30°C a 40°C, permitindo uma maior economia energética, além de não se formarem produtos colaterais, tais como o a desnaturação de proteínas, reações de escurecimento que ocorrem no processo ácido. O processo se resume em deixar o leite em repouso para sofrer ação da enzima lactase, por um período de três a quatro horas, em temperatura ambiente. Assim, a lactase quebra a lactose em dois componentes: glicose e galactose (AMARAL, 2016; FAEDO et al., 2013).

A glicose, por ter um princípio sensorial de ser mais doce que a lactose, altera o sabor do leite, deixando-o com um gosto mais adocicado, porém não há adição de açúcar (sacarose) ao produto. O leite com zero teor de lactose não tem nenhuma perda de nutrientes. Ele apresenta o mesmo valor calórico, fornecimento de nutrientes, aminoácidos e vitaminas essenciais. No entanto, o leite submetido ao processo de hidrólise, pode ainda apresentar até 1% de lactose. Sendo assim, a lactose não é retirada do leite, e sim quebrada, fazendo o processo que o organismo não consegue fazer (UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, 2013).

É provável que esse residual de lactose que pode estar presente no leite UHT, declarado zero lactose, venha a desencadear sintomas indesejáveis nas pessoas que apresentam hipolactasia.

As pessoas que apresentam hipolactasia, devem ingerir alimentos que contenham cálcio, já que o não consumo do leite e de lácteos podem desencadear carências nutricionais com impacto na saúde, como a hipocalcemia. A falta de ingestão desse nutriente pode ocasionar também um efeito negativo no aporte nutricional, sobretudo na fase de crescimento da infância para adolescência e na fase adulta podendo ocasionar a osteoporose (CENTRO DE NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO MIMOSA, 2016).

Barbosa e Andreazzi (2011) considera que mais de 50% dos adultos no mundo são intolerantes à lactose, fato esse que motivou a realização de uma investigação experimental sobre o possível teor de lactose que pode estar presente em leites UHT declarados comercialmente como “zero lactose”, visto que há grande demanda de pessoas que possuem intolerância à lactose e que devem consumir produtos com restrição da mesma.

A única garantia que o consumidor com hipolactasia tem de que o leite está deslactosado é a informação declarada pelo fabricante na embalagem, porém se essa informação não for verídica, a pessoa com intolerância irá desencadear os sintomas da má digestão de lactose, como dor abdominal, distensão intestinal flatulência, diarreia dentre outros.

De acordo com a Lei nº 13.305, de 4 de julho de 2016:

Art. 1º O Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969, passa a vigorar acrescido do seguinte art. 19-A:

“Art. 19-A. Os rótulos de alimentos que contenham lactose deverão indicar a presença da substância, conforme as disposições do regulamento. *Parágrafo único.* Os rótulos de alimentos cujo teor original de lactose tenha sido alterado deverão informar o teor de lactose remanescente, conforme as disposições do regulamento” (BRASIL, 2016).

Apesar de atualmente os produtos lácteos sem lactose serem uma parte pequena no mercado, os mesmos vêm com o propósito de suprir as carências nutricionais de indivíduos que não podem consumir leite com a presença de lactose.

Com base nas pesquisas, o presente artigo tem o objetivo de avaliar a fidedignidade das informações sobre o teor de lactose em leites UHT declarados “zero lactose” comercializados nos principais supermercados do município de Lins - SP, bem como, quantificar, tabelar e discutir os teores de lactose obtidos nos resultados seguindo a Instrução Normativa (IN) nº 68 de 12 dezembro de 2006 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

No plano de amostragem foram selecionadas, nos meses de abril, junho e agosto do ano de 2016, quatro marcas de leites UHT declarados “zero lactose”, comercializados comumente nos principais supermercados localizados no município de Lins - SP, sendo designadas neste trabalho como A, B, C e D.

As amostras foram encaminhadas para análises quantitativas, para o Laboratório de Análises Químicas, Microbiológicas e Controle Industrial (LACI) localizado no campus da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação (FPTE) em Lins - SP.

Entre os métodos quantitativos disponíveis para a determinação de lactose, neste trabalho utilizou-se o método titulométrico de glicídios redutores em lactose e glicídios não redutores em sacarose (Cloramina-T), que fundamenta-se na quantidade de iodo liberado por uma amostra adicionada de cloramina-T e iodeto de potássio para controle de qualidade do leite e produtos lácteos de acordo com a IN nº68, de 12 de dezembro de 2006, estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2006; SOUZA, 2011).

Após o recebimento dos laudos com os resultados das análises, os mesmos foram utilizados para confrontar as informações fornecidas pelos fabricantes nas embalagens em relação ao teor de lactose.

Discussões e conclusões

Na Tabela 1 apresentam-se os resultados obtidos a partir da análise de glicídios redutores em lactose e glicídios não redutores em sacarose (Cloramina-T) nas amostras de leite UHT analisadas, que declaram ser “zero lactose”.

Tabela 1. Expressão dos resultados de determinação do teor de lactose em leite UHT

Amostras de leite UHT	Teor de lactose na amostra (%) (18/04/2016)	Teor de lactose na amostra (%) (15/06/2016)	Teor de lactose na amostra (%) (19/08/2016)	Média (%)
A	ND*	0,86	ND	0,29%
B	ND	0,57	ND	0,19%
C	ND	0,57	ND	0,19%
D	ND	0,85	ND	0,28%

Fonte: Elaborada pelos autores

*ND: não detectado

Observou-se que no período de 18/04/2016 e 19/08/2016 não foi detectada a presença de lactose nos leites UHT analisados, estando os mesmos de acordo com a Lei nº 13.305, de 4 de julho de 2016, sancionada pelo presidente em exercício Michel Temer, que altera o *Decreto-Lei nº 986*, de 21 de outubro de 1969, que institui normas básicas sobre alimentos, que tem a intenção de deixar transparente à sociedade não somente a presença da lactose, mas, também, na hipótese de alteração do teor original da substância, seu remanescente, assim as pessoas com hipolactasia não desencadearão os sintomas são desagradáveis, já descritos.

Nota-se que no mês de junho todas as amostras analisadas, apresentaram valores consideráveis de lactose, porém nas embalagens a informação é a de que o leite apresenta 0% desse açúcar, o que sugere ao consumidor que naquele produto não há nenhum traço sequer de lactose.

A Lei nº 13.305/2016 promulgada em 04 de julho do corrente ano e a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 26, de 02 de julho de 2015 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) declaram em seu escopo que os rótulos de alimentos que contenham lactose e os que alteraram o seu teor original devem indicar a presença da substância ou o teor remanescente desse carboidrato, assim sendo, consumidores tem o direito de ser informado sobre o teor de lactose no leite ou em qualquer outro produto alimentício, e até mesmo antes, de ter natureza de comando normativo, o direito de ser informado tem um caráter ético, que deveria ser declarado voluntariamente pelo fabricante em relação a todo e qualquer produto que tenha, em sua composição, lactose assegurando aos cidadãos dados claros e precisos sobre o que ele consome. Se o produto consumido apresenta algum tipo de risco à saúde, é direito do cidadão ser informado, sendo essa obrigação do Estado e das empresas, independentemente de lei que assim determine, portanto, essas empresas estão lesando as pessoas com hipolactasia com informações confusas.

A concentração de lactose no leite *in natura* é de aproximadamente 5% (4,7 a 5,2%), porém, diversos fornecedores de lactase industrial afirmam que se a deslactosação for realizada seguindo os processos industriais recomendados o produto final deverá apresentar 0% desse carboidrato, o que talvez não seja verídico.

A Anvisa, abriu em 29/09 uma consulta pública sobre declaração obrigatória de lactose nos rótulos dos alimentos e a classificação desses alimentos, com a proposição de que os alimentos classificados "Isentos de lactose" sejam aqueles que contêm quantidade de lactose igual ou menor a 10 (dez) miligramas por 100 (cem) gramas ou mililitros do alimento pronto para o consumo, de acordo com as instruções de preparo do fabricante. Esses devem trazer a declaração "isento de lactose", "zero lactose", "0% lactose", "sem lactose" ou "não contém lactose", próxima à denominação de venda do alimento. Os produtos classificados como "Baixo teor de lactose" serão aqueles que contêm quantidade de lactose maior que 10 (dez) miligramas por 100 (cem) gramas ou mililitros do alimento pronto para o consumo. Devem trazer a declaração "baixo teor de lactose" ou "baixo em lactose", próxima à denominação de venda do alimento.

Diante dessas novas propostas que em breve devem entrar em vigor, os teores encontrados nas amostras em junho, atendem os valores máximos permitidos podendo ser declarados como "zero lactose".

Pesquisadores americanos afirmam que a tolerabilidade diária de lactose em indivíduos jovens e adultos, com lactase não persistente, pode chegar até 12g (quantidade equivalente a encontrada em um copo de leite) e que é até mesmo possível uma tolerância de quantidades maiores de lactose, desde que o consumo seja realizado com outros alimentos e distribuído ao longo do dia. Verificaram também, que geralmente nas pessoas com hipolactasia as manifestações de intolerância a lactose surgem quando atingido o consumo limite de 50g de lactose diária. (WILT et al., 2010) (WOOTEN, 2010; NATIONAL DAIRY COUNCIL, 2008 apud PEREIRA, 2012).

Vale aqui ressaltar que o mais importante é a preservação dos direitos dos consumidores, que devem ser esclarecidos para que possam agir com liberdade quando da escolha de produtos que atendam às suas necessidades nutricionais e que não comprometam a sua saúde, assim como, os fabricantes de leite ou de qualquer outro produto alimentício não devem apresentar informações

nutricionais falsas, enganosas ou confusas, em letras miúdas, com vocabulário técnico incompreensível em seus rótulos, ou em qualquer meio de comunicação transmitido de forma oral ou escrita sobre os alimentos comercializados prontos para a oferta ao consumidor.

Referências

- ALMEIDA, K. N. de. **Elaboração de bebida isotônica a partir de permeado de soro com lactose hidrolisada**. 2014. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2014. Disponível em: <<http://docs.uft.edu.br/share/proxy/alfresco-noauth/api/internal/shared/node/cCAHbvvgTgOBDoY8r4uU1Q/content>>. Acesso em: 18 out. 2016.
- AMARAL, J. L. Produtos “sem lactose”. **Tecnologia Láctea**. 2016. Disponível em: <<http://www.tecnologialactea.com/2015/09/produtos-sem-lactose.html>>. Acesso em: 05 jul. 2016.
- BARBOSA, C. R.; ANDREAZZI, M. A. Intolerância à lactose e suas consequências no metabolismo do cálcio. **Saúde e Pesquisa**, Maringá, v. 1, n. 4, p. 81-86, jan. 2011. Disponível em: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/quin_mostra/cristiane_rickli_barbosa_1.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2016.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Rotulagem de Lactose nos Alimentos nº 13.305, de 04 de julho de 2016. Lei Nº 13.305, de 4 de Julho de 2016**. Seção 1. 2016. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2016/lei-13305-4-julho-2016-783307-publicacaooriginal-150705-pl.html>>. Acesso em: 31 out. 2016.
- _____. Ministério da Agricultura. Secretária de Defesa Agropecuária. **Métodos analíticos físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos**. Instrução Normativa (IN) n. 68 de 12 de Dezembro de 2006. Brasília: Ministério da Agricultura, 2006.
- CARNEIRO, I. F. C. **Desenvolvimento de filme proteico reutilizável para hidrólise de lactose em leite**. 2015. 11 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite) - Universidade Norte do Paraná, Unopar, Londrina, 2015. Cap. 2. Disponível em: <<https://s3.amazonaws.com/pgsskroton-dissertacoes/d6fa2c328b559bc9f0b0df226ca75f7c.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2016.
- CASAGRANDE, M.; PISTORELLO, R. I.; BISI, B. Intolerância a lactose. 2014. In: MOSTRA IFTEC CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 3., 2014, Caxias do Sul. **Workshop...** Caxias do Sul: Instituto Federal do Rio Grande do Sul, 2014. Cap. 3. Disponível: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/MostralFTec/article/view/1030/922>>. Acesso em: 23 maio 2016.
- CENTRO DE NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO MIMOSA - CNAM. **Intolerância à lactose**. Disponível em: <<http://mimosa.com.pt/cnam/investigacao-e-dossiers-de-saude/intolerancia-a-lactose/importancia-dos-lacteos-na-intolerancia-a-lactose/>>. Acesso em: 22 mai. 2016.
- FAEDO, R. et al. Obtenção de leite com baixo teor de lactose por processos de separação por membranas associados à hidrólise enzimática. **Ciatec – UPF**. Passo Fundo, Minas Gerais, v. 3, n. 1, p. 44-54, 2013. Disponível em: <[file:///C:/Users/AllUser/Downloads/3222-12464-1-PB\(3\).pdf](file:///C:/Users/AllUser/Downloads/3222-12464-1-PB(3).pdf)>. Acesso em: 18 out. 2016.
- LOPES, R. R. S. et al. Prevalência de intolerância à lactose em pré-escolares e escolares no município de Duque de Caxias. In: MOSTRA ACADÊMICA UNIMEP,

- 6., 2008, Piracicaba e CONGRESSO INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16., 2008, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: UNIMEP, 2008. p. 1-4. Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/mostracademica/anais/6mostra/1/356.pdf>>. Acesso em: 22 de maio 2016.
- OBÓN, J.M.; CASTELLAR, M.R.; IBORRA, J.L.; MANJÓN, A. Beta-Galactosidase Immobilization for Milk Lactose Hydrolysis: A Simple Experimental and Modelling Study of Batch and Continuous Reactors. **Biochemical Education**, v. 28, n. 3, p.164–168. 2000.
- PEREIRA, M. C. S. et al. Látceos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. **Rev. Inst. Lactic “Cândido Tostes”**, Minas Gerais, n. 389, p. 57-65, dez. 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/All User/Downloads/227-465-1-SM.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2016.
- SOUZA, L.J. de. **Nova Legislação comentada de produtos lácteos**: regulamentos técnicos rotulagem padrões microbiológicos APPCC PNQL. 3. ed. São Paulo: Setembro Editora, 2011. 357 p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG. Escola de Veterinária. **Produção de leite sem lactose**. 2013. Disponível em: <http://www.vet.ufmg.br/noticias/exibir/1445/producao_de_leite_sem_lactose#.V4Ezv7grKM8>. Acesso em: 05 jul. 2016.
- VALSECHI, O. A. **O leite e seus derivados**. 2001. Disponível em: <<http://www.cca.ufscar.br/~vico/O LEITE E SEUS DERIVADOS.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2016.
- VARELLA, D. **Intolerância à lactose**. 2014. Disponível em: <<https://drauziovarella.com.br/doencas-e-sintomas/intolerancia-a-lactose/>>. Acesso em: 23 out. 2016.
- WILT, T.J. et al. Evidence-based practice center presentation i: methods of systematic review and the prevalence of lactose intolerance and differences by race, ethnicity, and age. In: NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. **Lactose Intolerance and Health**. Kensington: National Institutes of Health, 2010. p. 59-64. Disponível em: Acesso em: 16 set. 2016.
- WILLIAMS, M. **Alimentos**: um guia completo para profissionais. 10. ed. Barueri-SP: Manole, 2016. 251 p.
- WOOTEN, W. J., Lactose intolerance and ethnic prevalence. In: NIH CONSENSUS DEVELOPMENT CONFERENCE: lactose intolerance and health: program and abstracts, 2010, Bethesda Maryland. **Anais...** Bethesda, Maryland: National Institutes of Health, 2010. p. 49-52. Disponível em: <http://consensus.nih.gov/2010/images/lactose/lactose_abstracts.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2011.
- YAMASAKI, K. A. **Conduta dietética na intolerância à lactose**. São Paulo: UNIFESP, 2008. 30 slides, color. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/14195137-Conduta-dietetica-na-intolerancia-a-lactose.html>>. Acesso em: 23 maio 2016.

Referência consultada

- APLACOM. **Intolerância à lactose e probióticos**. São Paulo: Aplacom, 2016. Disponível em: <http://aplacom.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Intolerancia_a_lactose_e_probioticos.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2016.

A BUSCA DO CONHECIMENTO DE NÓS MESMOS A IMPORTÂNCIA DE VALORIZAR A DIVERSIDADE CULTURAL ATRAVÉS DE PROJETOS DE FOLCLORE

Monica Maria Toscani Cseri Ricardo¹

Introdução

Ao falarmos da ciência e seus objetivos, é costume dizer que é para tornar nossa realidade mais compreensível, e assim, compreender as diversas faces com que ela se apresenta. Sabemos que existem vários métodos de investigação e que as ciências buscam explicar e prever os fenômenos da vida e do mundo que nos cerca. Entretanto, é o objetivo deste trabalho enfocarmos as ciências sociais ou humanas, sugerido aqui através de um aprofundamento sobre a cultura e as origens de nossas raízes culturais, dentro do ambiente escolar, e mais especificamente, através de pesquisas que envolvem o estudo da diversidade cultural brasileira através da pesquisa de nossas tradições folclóricas.

A cultura brasileira é riquíssima em diversidade e variedade e estes elementos estão intrinsecamente relacionados à formação étnica da população do país. Temos um grande leque multicultural, interligando vivências de todas as cores e matizes, cheiros, perfumes, tons e sons. Essa imensa variedade sócio cultural é fruto do modo de viver e de ser de povos indígenas, dos afrodescendentes e dos povos oriundos da Europa e de seus descendentes que continuam a propagar saberes e as culturas que compõem a identidade do povo brasileiro. Entretanto, percebemos que toda essa riqueza não é tão valorizada ou respeitada, pois, muitas vezes, a sociedade vê esses povos, com exceção dos europeus, de forma preconceituosa ou estigmatizada, ainda com os olhos do colonizador. Segundo o dicionário Larousse raízes tem a "(...) função de fixação, de absorção; base, principio, origem, algo que prende, vínculo, elo. E cultura (...) é o conjunto de conhecimentos adquiridos, instrução, saber". Então, como afirma Barreto da Silva (2016) "raízes

¹ Professora da área de Ciências Humanas no Ensino Médio e Técnico - Etec Prof. Edson Galvão - Itapetininga - SP.
E-mail: mocseri@hotmail.com

culturais é o alicerce, a base, dos conhecimentos construídos e adquiridos e praticados por um povo, ou seja, o princípio, a origem, algo que produz um vínculo inicial, representando o nascimento de um elemento da cultura de um povo”.

Então, sobre Cultura de raiz e raízes culturais, podemos dizer que podemos citar informações de como a cultura é construída, com que elementos, práticas e vivências chegamos até os dias atuais. Assim, em uma citação, Pedroso (1999) afirma que

“Quem não vive as próprias raízes não tem sentido de vida. O futuro nasce do passado, que não deve ser cultuado como mera recordação e sim ser usado para o crescimento no presente, em direção ao futuro. Nós não precisamos ser conservadores, nem devemos estar presos ao passado. Mas precisamos ser legítimos e só as raízes nos dão legitimidade”. (apud BARRETO DA SILVA, 2016).

Ao vivenciarmos essas recordações, estamos valorizando a memória cultural, que faz parte do nosso patrimônio:

A memória está diretamente ligada ao patrimônio de um povo, pois gera, a partir da cultura, tomada em manifestações naturais, materiais, um ponto de referência de sua identidade e as fontes de sua inspiração (CARNEIRO, 2006, p. 20).

Já o pesquisador Jan Assman, da Universidade de Konstanz, Alemanha, nas conferências *Memórias Comunicativa e Cultural*, realizado no dia 15 de maio de 2013, no Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (IEA), ao concentrar sua fala sobre memória cultural, ressaltou que esta se refere a lembranças objetivadas e institucionalizadas, que podem ser armazenadas, repassadas e reincorporadas ao longo das gerações, além de destacar as conexões entre memória cultural e identidade, pois a memória cultural é a “a faculdade que nos permite construir uma imagem narrativa do passado e, através desse processo, desenvolver uma imagem e uma identidade de nós mesmos”. Assim, existe uma estreita relação entre memória cultural e a cultura de raiz.

Envolvendo-se na cultura brasileira

Ao longo do tempo, percebeu-se que vários integrantes da ETEC Professor Edson Galvão, entre estudantes, professores e funcionários, um certo apreço por costumes e tradições populares, principalmente em relação à cultura caipira, rural, berço de muitos que perpassam pela escola, além de a instituição oferecer cursos técnicos ligados ao setor agropecuário. Sempre há um espaço para contar causos ou tocar músicas sertanejas nos cantos da instituição, uma vez que existem muitos alunos oriundos de outros municípios e lugares mais distantes que moram nos alojamentos da escola e que precisam, de alguma forma, extravasar sua saudade e falta de comunicação com seus familiares. Assim, aos poucos, foram sendo elaborados

projetos que, de alguma forma, fizessem o estudante se sentir mais inserido dentro da escola, ao mesmo tempo em que esta também passasse a valorizar e a organizar estudos sobre temas relacionados à temática caipira, rural, aproveitando-se o período do mês de agosto, em especial, as datas comemorativas referentes ao folclore. Foram sendo aperfeiçoados os estudos e a organização das apresentações envolvendo diversos temas sobre as diferentes regiões brasileiras, colocando em evidência toda a riqueza e a diversidade existente dentro desse vasto universo cultural.

Proporcionar exposições e apresentações na escola tendo como tema a cultura de raiz, como é a proposta deste projeto, em pleno século XXI, onde imperam a indústria cultural, a exploração comercial de tudo o que se pode imaginar e a vulgarização da cultura em geral, não é um acontecimento muito comum dentro de nossas escolas de ensino médio e técnico, pois entra em contraposição a uma forte valorização do espírito consumista que leva à homogeneização das pessoas e grupos sociais, como afirmam Horkheimer e Adorno (1978). Existem, em várias escolas de nível médio, apresentações que cultuam grupos urbanos, como por exemplo, grupos de funk ou de rap, ou as que valorizam tradições importadas, como a comemoração do halloween, em finais de outubro, mas que não chegam a construir narrativas do passado de nosso país e que auxiliam no desenvolvimento de nossas próprias expressões a partir de elementos originais como os proporcionados a partir dos estudos sobre os mitos e lendas, costumes e tradições de nossas regiões do país.

O estudo e a valorização de nossa cultura original tem como resultado muito positivo levar a um certo sentido de alívio e respeito às antigas tradições de origem, levando em conta o reconhecimento dos diversos segmentos que formam a visão de mundo, ações e sentimentos de nosso povo. Segundo Bosi (1987), a cultura de massa “invade, ocupa e administra o tempo do relógio e o tempo interior do cidadão, pouco lhe importando as fronteiras nacionais” (p. 10), desestabilizando o que é entendido como cultura nacional. Na prática, o que percebemos em nossos adolescentes e jovens, é uma recusa ou desvalorização em termos de aceitação em relação à cultura brasileira, seja isso provocado por imitação de padrões importados, seja por medo de assumir sua situação, ou de valorizar os padrões familiares e de origem. Faltam orientações e discursos em nosso cotidiano nesse sentido. O que ocupa nossa mente são os discursos veiculados através das diferentes mídias. Cotidianamente, observamos que somos invadidos por informações culturais e situações oriundas de varias partes do planeta, mas nem sempre nos atentamos para o que está ao nosso redor, nosso próprio sistema de crenças, valores e normas. Estaríamos perdendo nossa identidade cultural? Num universo de dominação cultural com o advento das mais novas tecnologias de comunicação, estaríamos dispostos a resgatar nossas raízes e valorizarmos aquilo que nossos pais e avós nos contavam sobre a vida e os costumes?

Este trabalho visa contribuir para a valorização da grande riqueza cultural, além de promover o resgate de nossas raízes indígenas, africanas e europeias através da pesquisa e divulgação do conhecimento; desenvolver habilidades e competências que envolvem o trabalho em equipe, a seleção das temáticas, a

administração de recursos e tempo, a atuação no grupo de forma cooperativa e solidária, a organização das atividades, além da socialização de conhecimentos e compartilhamento de experiências.

Na realidade de nossas escolas, o folclore e a cultura popular são temas estudados com mais frequência nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Retomar essa temática no ensino médio e técnico com o intuito de resgatar nossas identidades e valorizar nossas origens faz com que algumas mentalidades sejam rompidas e a prática anual do estudo e das apresentações acaba por fortalecer nossa identidade como povo brasileiro. Isso é uma pequena semente do que pode ser feito, mas que dentro da realidade de nossa escola, acaba produzindo um efeito benéfico e saudável, pois uma boa parte dos estudantes são oriundos das regiões rurais das redondezas e trazem consigo uma bagagem de grande significado cultural, mas que é pouco valorizado e reconhecido., uma vez que estamos imersos numa sociedade que valoriza o consumismo e a homogeneização dos gostos e padrões culturais a partir do que é proposto pelas elites dominantes de nosso sistema capitalista, que tanto preza pelo lucro em detrimento do ser humano. Assim, esse com junto de atividades a partir da pesquisa e do estudo de nossas raízes culturais tem contribuído para uma análise mais profunda e detalhada de nossa realidade e busca retomar e valorizar nossas memórias, utilizando-se para isso, vários tipos de conhecimentos, principalmente em relação às áreas das Ciências Humanas e suas tecnologias, mas que também prescindem dos outros componentes curriculares, pois todos eles somados é que formam nossa vida e nos ajudam na compreensão de nossa sociedade.

Arte de fazer cultura

A valorização da cultura e da diversidade cultural brasileira vem sendo praticada desde 2011 na ETEC professor Edson Galvão pelas turmas de Ensino Médio e Técnico através do estudo das tradições e atividades folclóricas das diferentes regiões brasileiras, incluindo a região de Itapetininga, município sede da escola e se realiza através da apresentação de músicas e danças típicas e apresentação e teatro sobre lendas de teor folclórico. Aproveitando a temática do folclore, há cerca de cinco anos, a ETEC prof. Edson Galvão, através de seus professores e alunos dos cursos de Ensino Médio e do curso técnico de agropecuária, vem promovendo uma gincana folclórica no mês de agosto, com o objetivo de conhecer e valorizar a diversidade cultural brasileira, através do estudo e da apresentação de expressões culturais, como lendas, culinária, e, costumes e tradições da cultura popular, e, mais recentemente, o evento passou a se constituir de uma gincana interclasses que envolve a apresentação por turma de dança, música e uma peça teatral, organizada pelos próprios alunos, de uma das 5 regiões brasileiras e uma apresentação nas três modalidades sobre a região de Itapetininga. No início, quando o projeto foi sendo apresentado, houve uma certa resistência por parte de alguns profissionais e estudantes, mas que, como o tempo, acabaram convencendo-se da importância de participar dessa atividade, que, realmente soa diferente, pois não envolve o que é de costume, não faz parte

do que é oferecido por parte da indústria cultural a que estamos habituados, não busca lucro, nem sucesso comercial, não imita outras tradições importadas; vale dizer, é buscar nossas origens e identidades que ficaram esquecidas, de certa forma, pois não faz parte do que se propaga como importante nos dias atuais.

Para dizer a verdade, inicialmente, após a exposição da proposta para os estudantes, há um certo estranhamento por parte dos alunos novos, mas que logo depois é dissipado, pois entram num certo espírito de competição ao verificarem que seus pares também estão sendo desafiados para adquirir novos conhecimentos e organizar equipes que deverão pesquisar, praticar e ensaiar novas (para eles) formas de apresentação, exposição, comunicação, além de expor as produções artísticas para a comunidade.

A dança e a música escolhidas devem ser típicas e o teatro deve ser baseado em uma das lendas da região que coube à respectiva turma. No dia 24 de agosto de 2016, professores e alunos do Ensino Médio e Técnico promoveram novamente o grande evento sobre Folclore. Uma das coisas que chama a atenção é que, na realidade de nossas escolas, o folclore é estudado somente nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Optou-se por retomar essa temática no ensino médio e técnico porque se observou que, dentro da realidade de nossa escola, existe uma grande atração, por uma boa parte do alunado, em relação a nossas raízes culturais, uma vez que muitos estudantes são oriundos das regiões rurais de nossa região e trazem consigo uma bagagem de grande significado cultural, mas que é pouco valorizado e reconhecido. O estudo da cultura popular e da diversidade existente em nosso país contribui para a valorização da grande riqueza existente, além de promover o resgate de nossas raízes indígenas, africanas e europeias através da pesquisa e divulgação do conhecimento, propicia um momento de diversão e lazer para quem participa e uma imersão dentro do universo cultural brasileiro, e contribui para desenvolver habilidades e competências que envolvem o trabalho em equipe, a seleção das temáticas, a administração de recursos e tempo, a atuação no grupo de forma cooperativa e solidária, a organização das atividades, além da socialização de conhecimentos e compartilhamento de experiências. A importância de se estudar e aprofundar o conhecimento sobre as diversas manifestações folclóricas e culturais do Brasil reverte na valorização da identidade brasileira, a partir de sua grande diversidade, ao mesmo tempo em que promove o respeito ao outro e a nossas raízes. Segundo o CNFCP (Centro Nacional de Folclore e Cultura Popular), o folclore e cultura popular se identificam, sendo a maneira de agir, pensar e sentir de um povo, manifestado através das várias formas de expressão do povo. O projeto envolve a participação de alunos e professores na pesquisa das diversas manifestações culturais e folclóricas, além do preparo para o evento cultural, onde ocorre a participação de toda a comunidade escolar, contribuindo para integração ao mesmo tempo em que promove a abordagem de diversas expressões a partir das danças típicas, ensaios de cantos e músicas, elaboração de figurinos e decoração, o estudo e a apresentação de lendas das regiões brasileiras. Além disso, o evento promove a promoção e a divulgação dos diversos talentos existentes dentro da comunidade escolar, através das diversas expressões artísticas apresentadas.

A experiência desse projeto, que é retomado todos os anos no mês de agosto, demonstra que o estudo, a exposição e a divulgação da cultura popular através das manifestações artísticas dentro do ambiente escolar propiciam uma percepção nos estudantes e profissionais envolvidos sobre o valor dessas apresentações tendo como pano de fundo o folclore, ressaltando as marcas da identidade brasileira educando para o respeito à diversidade e a promoção da cultura de raiz como valor a ser preservado.

Ao entrarem em contato com as diversas expressões culturais do Brasil, há uma percepção de que existem várias respostas aos desafios da existência também em nossa realidade brasileira, principalmente se levarmos em conta, (deixando os preconceitos de lado e sem o enfoque eurocêntrico costumeiro de nossa cultura escolar), as contribuições dos povos indígenas, africanos e europeus na constituição de uma forma própria de conhecimento do cotidiano e da realidade da vida, e que se expressa através da riqueza mitologia, das lendas e tradições, dos costumes, das danças, da culinária, etc.

Segundo o arqueólogo estadunidense Robert Braidwood (1985):

“A cultura é duradoura embora os indivíduos que compõem um determinado grupo desapareçam. No entanto, a cultura também se modifica conforme mudam as normas e entendimentos. Quase se pode dizer que a cultura vive nas mentes das pessoas que a possuem. Mas as pessoas não nascem com ela; adquirem-na à medida que crescem. Suponha que um bebê húngaro recém-nascido seja adotado por uma família residente nos Estados Unidos, e que nunca digam a essa criança que ela é húngara. Ela crescerá tão alheia à cultura húngara quanto qualquer outro americano” (Homens pré-históricos, p. 41-2.)

Assim, percebe-se a importância de retomar essa cultura que existe “na mente das pessoas que a possuem”, como a assinalada pelo projeto, que envolve nossas raízes culturais, pois vivemos constantemente bombardeados por influências culturais ditadas pela mídia e pela tecnologia e pelos poderes dominantes, e que nos imprimem marcas mas que, muitas vezes, não refletem ou não nos satisfazem, pois nos sentimos como estrangeiros em nossas próprias terras, uma vez que aquilo que trazemos dentro de nós como as crenças e tradições “antigas” muitas vezes é olhado com desprezo e pouco caso, pois o que importa é correr atrás daquilo que se mostra como importante, mesmo não tendo nenhuma ligação com nossas raízes. O que é considerado bonito, adequado, culturalmente evoluído normalmente é o que provém do modelo europeu, ou, mais recentemente, a partir dos valores ditados pelos valores dos Estados Unidos. Aquilo que provém da sociedade atual, seus modelos econômicos, políticos e sociais acabam sendo vistos como uma única realidade ou verdade e tudo o que está fora disso, é considerado ultrapassado ou atrasado.

Há, portanto, uma resistência contra o modelo hegemônico da sociedade atual, que tenta impor nas mentalidades as suas normas e padrões do que pode ser lido, visto, dançado, comido, refletido, proporcionando respostas que nem sempre são

suficientes para os anseios de quem é oriundo da zona rural, com seu conjunto de elementos transmitidos de geração em geração. No que se refere ao resgate de nossa cultura de raiz, de nossas memórias e histórias, lendas, músicas, danças, produção material e imaterial, existe uma enorme riqueza que não pode ser deixada de lado.

Ao procurar fazer uma análise mais aprofundada sobre a importância dessa temática dentro da unidade escolar, busca-se romper um pouco com a abordagem estritamente reducionista em que vivemos hoje, somos reduzidos a corpos e suas funções biológicas, com respaldo das diversas ciências e tecnologias, mas que nem sempre nos satisfazem como seres humanos. Muitas vezes nossos sonhos e memórias são deixados de lado, para vivermos excessivamente mergulhados nesse mundo de tecnologias e de paradigmas dos mais diversos, mas que não conseguem efetivar algumas respostas às questões mais íntimas.

Considerações finais

Vivemos atualmente, tempos complicados: há muita intolerância e atraso social, desrespeito e racismo contra afrodescendentes e indígenas, preconceitos contra pobres em geral e contra pessoas originárias de nossas áreas rurais. Percebemos a destruição de valores culturais e de afastamento de tudo o que representa, de certa forma, um pouco de nossas raízes. Existe, por exemplo, uma grande comercialização em relação à música sertaneja, permitida ser veiculada principalmente na forma de sertanejo universitário, mas que possui características próprias e desvinculadas do que representam nossas memórias e histórias.

Ao focar o ensino por competências, também inserido na realização deste projeto, o estudante aprende a ser flexível, a planejar etapas, a ouvir outros pontos de vista e a ter que modificar seus conceitos, realizar pesquisas, organizar trabalhos em grupo e fazer criações coletivas, além de desenvolver outras habilidades nas atividades exigidas nas apresentações. Muitas vezes, já trazem algum conhecimento consigo e o colocam em prática e o difundem, como por exemplo, através de uma execução musical.

Retomando o pensamento de Bosi (1987), de que “conflito entre “velho” e “novo” levaria necessariamente ao desmantelamento do “velho”, que aparece como algo enraizado, o que evoca a ideia de que é algo que não muda, cujo tempo é cíclico, permanente”, ao retomar o resgate e a valorização das nossas raízes culturais através do projeto sobre folclore e tradições culturais que mesclam elementos de vários grupos étnicos que formam as matrizes de nossa sociedade, fazendo com que sobrevivam a partir da execução dos trabalhos elaborados pelos docentes e discentes todos os anos, estaríamos colocando uma certa resistência da “cultura popular” em relação à indústria e comércio cultural e as propostas homogeneizadoras do mundo globalizado, ao mesmo tempo em que estamos reafirmando nossa identidade de brasileiros através da prática da memória cultural.

Além disso, retomar as festividades folclóricas através de projetos para o ensino médio e técnico, como é o que se pretende aqui, favorece um diálogo com as origens dos próprios estudantes e de muitos professores e comunidade em geral,

além de promover a valorização de todo o riquíssimo universo cultural que temos e que pode ser ainda melhor explorado, pois vamos buscando em conjunto, melhorias nas competências utilizadas na exploração das linguagens existentes na música, dança, teatro e conseguir articular informações que são de grande valia para todos, ao mesmo tempo em que se aprende e ocorre um espaço para a ludicidade e a diversão.

Praticar algo na escola que busca um entendimento maior de nós mesmos e de nossas memórias através do estudo de nossas raízes culturais acaba resultando numa atividade que valoriza a investigação e a integra ao uso da imaginação e da criatividade, e são elementos importantes para a prática da busca do conhecimento.

Referências

BARRETO DA SILVA, S. **A importância das raízes culturais para a identidade cultural do indivíduo**. Disponível em: <<http://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/artes/a-importancia-das-raizes-culturais-para-identidade-.htm>>. Acesso em: 13 out. 2016.

BOSI, A. Plural, mas não caótico. In: BOSI, A. **Cultura brasileira**. São Paulo: Ática, 1987.

BRAIDWOOD, R. **Homens pré-históricos**. Brasília: UNB, 1985.

CARNEIRO, H. F. Banalização do patrimônio cultural e consequências perversas para a vida na cidade. In: MARTINS, C. (org.). **Patrimônio cultural: da memória ao sentido do lugar**. São Paulo: Roca, 2006.

HORKHEIMER, M., ADORNO, T. W. (orgs.). **Temas básicos da sociologia**. São Paulo: Cultrix, 1978.

INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – IEA. **Revista estudos avançados**. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/revista>>. Acesso em: 13 out. 2016.

NASCIMENTO, M. I. M; ZANLORENZI, C. M. P. Diversidade cultural e cidadania: a atuação do Centro Nacional de Folclore e Cultura Popular. **Acervo**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1-2, p. 159-168, jan/dez, 2006.

CAPACETE WIRELESS AUTOMATIZADO: ARTICULAÇÃO DOS EIXOS TECNOLÓGICOS DA ETEC “PROF^a. ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ”

Antonio Marcos Lemos¹
Gilberto Ferreira de Castro²
Luciane Thomazini Furtado³
Reinaldo Haddad⁴
Renan Roque⁵

Introdução

A motivação para concretizar este trabalho ocorreu a partir do convite para participar do projeto “Innovation nas Escolas” elaborado pela equipe de Engenharia de Manufatura da Embraer – pólo de Gavião Peixoto, solicitando a participação efetiva da Unidade Escolar no evento *Innovation Day* (Dia da Inovação). Tal projeto teve o objetivo de promover a inovação nas Escolas de Ensino Fundamental e Técnico, por meio de atividades interativas entre a Instituição de Ensino e a Equipe da Embraer.

Este ano, em sua quinta edição, o *Innovation Day* apresentou o tema “Cooperação e Inovação! Transformar e Crescer...” Em uma parceria entre a Embraer e escolas da região, pretende-se fomentar e incentivar a inovação entre crianças e jovens. O evento é de grande relevância para a Embraer e também para a comunidade; é gratuito e conta com a participação de todos os funcionários da empresa, bem como dos parceiros (empresas convidadas e escolas parceiras).

Segundo a equipe da Embraer, a escola foi selecionada devido à repercussão, na mídia local, destacando o 1º lugar na 9ª edição da Feira Tecnológica do Centro Paula Souza (FETEPS), evento internacional realizado em 2015 na Expo Barra Funda na

1 Mestre em Engenharia de Produção (Uniará) professor do Eixo Tecnológico de Gestão e Negócios da Etec “Prof^a. Anna de Oliveira Ferraz” do Centro Paula Souza. E-mail: antonio.lemos4@etec.sp.gov.br

2 Engenheiro Aeronáutico, MBA em Gestão de Produção. Gerente Sênior de Engenharia de Manufatura na Embraer. E-mail: gilberto.castro@embraer.com.br

3 Mestranda em Educação Profissional (Uniará), diretora da Etec “Prof^a. Anna de Oliveira Ferraz” do Centro Paula Souza. E-mail: luciane.furtado@etec.sp.gov.br

4 Engenheiro Eletrônico, coordenador do Curso Técnico em Mecatrônica da Etec “Prof^a. Anna de Oliveira Ferraz” do Centro Paula Souza. E-mail: reinaldo.haddad@etec.sp.gov.br

5 Engenheiro de Controle e Automação, Engenharia de Manufatura Embraer – Automação. E-mail: renan.roque@embraer.com.br

cidade de São Paulo, por meio do projeto “Cadeira Inteligente Articulada” na categoria Tecnologia Industrial Mecânica. Esse projeto foi desenvolvido por alunos da Etec “Profª. Anna de Oliveira Ferraz”, orientado pelo professor Reinaldo Haddad, com a finalidade de permitir o acesso de pessoas com deficiência de locomoção a lugares antes inacessíveis (rampas, escadas, terrenos íngremes) sem precisar da ajuda de outras pessoas.

No que concerne à inovação tecnológica, Weisz (2009) define ser estratégica para a competitividade da indústria brasileira e, ainda, acrescenta que a oferta de produtos e serviços de qualidade e de maior valor agregado contribui para a inserção do Brasil no comércio globalizado e, conseqüentemente, para o crescimento econômico do país. Nesse contexto, a geração da inovação depende, fundamentalmente, da iniciativa das empresas e reforça, ainda, haver uma falta de articulação entre os regulamentos vigentes (legislação) e uma expressiva dificuldade de acesso aos incentivos.

É importante ressaltar, de acordo com o mesmo autor, que o objetivo em alterar uma situação vigente ou introduzir uma inovação, assim como implementar ideias faz em parte do universo da criação. Assim, um projeto de inovação tecnológica pode envolver a atividade de pesquisa e desenvolvimento, voltados à criação de um novo produto ou aprimoramento de um produto que já é comercializado, bem como criar ou aprimorar um processo produtivo, levando-se em consideração as necessidades ou desejos da coletividade.

Diante desse cenário, a ideia inicial do presente projeto intersetorial derivou-se da apresentação do “Innovation nas Escolas” à equipe gestora da Etec “Profª. Anna de Oliveira Ferraz”. Para tanto, decidiu-se desenvolver o referido trabalho, considerando a articulação de todos os Eixos Tecnológicos (Controle e Processos Industriais; Gestão e Negócios; Turismo, Hospitalidade e Lazer; Informática e Comunicação; Ambiente e Saúde) oferecidos pela Unidade Escolar.

Para integrar os componentes curriculares inseridos nos referidos eixos tecnológicos, realizou-se um projeto intersetorial, o qual é definido como a articulação de saberes e experiências no planejamento, realização e avaliação de ações, com o objetivo de alcançar resultados integrados em situações complexas, visando a um efeito sinérgico no desenvolvimento social (INOJOSA; JUNQUEIRA, 2008).

Assim, após encontros realizados entre os professores responsáveis de cada eixo tecnológico com seus respectivos alunos surgiu a ideia inovadora em desenvolver um projeto intersetorial e integrado através da construção de um trabalho pedagógico, aglutinando saberes e práticas para a criação de soluções e melhorias em um produto, idealizado pelos discentes.

O produto escolhido consistiu no capacete automatizado para motociclistas, utilizando-se a tecnologia wireless, acionamento de comando por voz através da programação Arduino a fim de executar as funções de abrir e fechar a viseira; ligar e desligar a moto, além de abrir e fechar o portão da garagem em um alcance de vinte metros. Como benefícios destacam-se a segurança, o conforto e agilidade para o usuário, que não necessita retirar a mão do guidão para manusear a viseira, visando distrações e, conseqüentemente, acidentes.

A referida ideia teve também como suporte a realidade encontrada na comunidade escolar, sendo que o meio de locomoção mais utilizado para deslocamento dos alunos é através da motocicleta.

Associa-se a esta realidade, na qual os alunos estão inseridos, a situação problema da elevada incidência de violência urbana, a falta de segurança e os riscos de acidentes com o uso de capacete convencional com a moto em movimento, o que sugere soluções aos fatores citados para a aquisição de maior conforto e agilidade em favor do motociclista.

A articulação de estratégias pedagógicas teve sólida eficácia por ser uma ação proativa em relação à comunidade local, criação de um ambiente propício à inovação nas escolas, por despertar a cultura da inovação e visão de futuro e crescimento pessoal mútuo, por meio da criatividade, conhecimento e cooperação.

O desenvolvimento desse projeto se justifica pela relevância tecnológica, pedagógica, ambiental e social. A primeira, por proporcionar o envolvimento criativo e tecnológico dos alunos por meio de idéias inovadoras. A segunda, por exercitar tomadas de decisões, trabalho em equipe, administração de conflitos, aplicação de várias estratégias de ensino, viabilidade e difusão do negócio, contribuindo para a construção do conhecimento. A terceira, devido à utilização de materiais de sucata para constituir o capacete wireless, elevando a consciência ambiental de todos os envolvidos. E, por fim, a quarta relevância consiste em despertar o compromisso social, envolvendo toda a comunidade escolar.

Objetivo geral

Instaurar, incentivar e promover práticas pedagógicas nos diferentes Eixos Tecnológicos da Etec “Profª. Anna de Oliveira Ferraz” através de um trabalho intersetorial e integrado para contribuir com a transformação e difusão de ideias inovadoras e criativas, articulando todas as áreas oferecidas pela escola e focando a construção do conhecimento por meio de um produto final (capacete wireless automatizado).

Objetivos específicos

- Desenvolver práticas pedagógicas como: Brainstorming, Matriz GUT, Dinâmica 6 chapéus, Gincana do Investimento, Elaboração de A3 como subsídios para sanar os problemas encontrados na execução do capacete wireless automatizado.
- Implantar e implementar o capacete wireless automatizado para uso dos motociclistas, com o intuito de melhorar a segurança, conforto e agilidade do usuário em seu deslocamento no trânsito.

Metodologia

Para o alcance dos objetivos propostos, a trajetória percorrida consistiu na fundamentação metodológica baseada na pesquisa-ação. Nesta perspectiva, identificou-se a necessidade de desenvolver ideias, criatividade e inovação articuladas com a construção de conhecimentos. Para tanto identificaram-se e implementaram-se soluções para as situações-problema por meio da prática, com apoio da teoria, assim como análises, avaliações e correções. Tais ações

têm em comum uma exigência de participação dos interessados nos problemas levantados e na busca de possíveis soluções exequíveis (THIOLLENT, 2008).

O projeto foi desenvolvido na Etec “Profª. Anna de Oliveira Ferraz”, em parceria com a Embraer, local em que foram desenvolvidas as práticas pedagógicas (ambiente escolar) e socializados os resultados do trabalho (evento Innovation Day – Embraer).

A referida escola foi criada em 23 de fevereiro de 1948, é administrada por uma autarquia do Estado de São Paulo (Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza), vinculada a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação, constituindo-se como a maior Instituição Pública de Educação Profissional da América Latina, pela diversidade das áreas de formação e regiões atendidas e pela quantidade de vagas oferecidas. Esse órgão do governo estadual tem por objetivo intensificar o desenvolvimento sustentável do Estado, estimular as vantagens competitivas das empresas e dos empreendedores paulistas, incorporar tecnologia aos produtos da região e fortalecer as condições para a atração de investimento do Estado. Com o intuito de fortalecer parcerias com empresas, órgãos de governo e demais organizações da sociedade foi criada a Agência de Inovação INOVA Paula Souza, cuja missão consiste em criar oportunidades para que as atividades de ensino e pesquisa favoreçam o desenvolvimento social e econômico do Estado de São Paulo e do País gerando as políticas de inovação do Centro Paula Souza.

Quanto à Embraer, pode-se destacar que é uma das maiores empresas aeroespaciais do mundo, posição alcançada graças à busca permanente e determinada da plena satisfação de seus clientes. Com mais de 45 anos de existência, atua nas etapas de projeto, desenvolvimento, fabricação, venda e suporte pós-venda de aeronaves para os segmentos de aviação comercial, aviação executiva, além de oferecer soluções integradas para defesa e segurança e sistemas.

Com a aliança entre as partes envolvidas (Embraer - Equipe da Engenharia de Manufatura - e Unidade Escolar), os esforços foram associados para a concretização efetiva do projeto pedagógico inovador, de cunho intersetorial e interdisciplinar.

Assim, definiram-se os professores responsáveis por cada Eixo Tecnológico que a Unidade Escolar oferece, conforme o que segue abaixo:

1 – Controle e Processos Industriais (Técnico em Mecânica e Técnico em Mecatrônica)

Prof. Reinaldo Haddad: Capacete Wireless Articulado.

A partir de um trabalho de conclusão de curso (TCC) dos alunos, o curso Técnico em Mecatrônica visando a automatização de um capacete acionado pelo comando de voz do proprietário, que proporciona maior segurança, agilidade e conforto na utilização da motocicleta, viabilizou-se a proposta em dar prosseguimento para a melhoria do produto. No projeto inicial, utilizou-se uma tecnologia de ponta, dispensando o uso da chave de ignição permitindo abrir/fechar o portão eletrônico e a viseira do capacete, como mais um meio de proteção individual do motociclista. Para a concretização deste trabalho de conclusão de curso os alunos utilizaram a Metodologia da Problematização (BERBEL, 2012), seguindo todas as etapas do arco de Maguerez para atingir os objetivos e fundamentaram, teoricamente, em McRoberts (2011) e Monk (2015).

2 – Gestão e Negócios (Logística, Administração, Recursos Humanos, Contabilidade e Secretariado) - Prof. Antonio Marcos de Souza Lemos.

Logística: mobilidade do ser.

Administração: viabilidade do negócio.

Recursos Humanos: gestão estratégica de pessoas.

Contabilidade: análise de custo, matéria prima.

Secretariado: atender pessoa.

No contexto de análise da Gestão e Negócios, pode-se dividir por aspectos de interesse o modo a viabilizar a execução do objeto de estudo.

Para tal, a “Administração” é essencial, pois através dela, é possível minimizar e controlar o tempo para execução da tarefa e também controlar, minimizar e/ou desenvolver e alocar os recursos essenciais para a transformação do produto.

Neste mesmo caminho, gerenciar a entrada e saída dos componentes (e outros elementos) necessários para a inserção e transformação no produto. Ainda, identificar os meios pelos quais o produto estará disponível ao consumidor e como mapear custos logísticos envolvidos e traçar estratégia de distribuição, além de outras ações acerca da trajetória do produto bem produzido. Isso se fundamenta com a ação da “Logística” neste projeto.

Com a “Contabilidade”, busca-se analisar os custos envolvidos, em sua totalidade, passando desde o custo da matéria prima, alocação de recursos diversos até o custo com o pessoal.

Considerando as pessoas como base para modelar qualquer negócio, o curso de “Recursos Humanos” se justifica neste projeto, uma vez que pessoas desempenham atividades do estado inicial ao estado final de desenvolvimento. Diante dos possíveis obstáculos encontrados, compete à gestão estratégica de pessoas focar-se em treinamentos e integração dos colaboradores.

O Secretariado atua com o propósito de valor inserido nas pessoas, levando-se em conta o apoio e suporte para a equipe envolvida no desenvolvimento do projeto. 3 – Turismo, Hospitalidade e Lazer (Eventos e Agenciamento de Viagem). Profª. Ana Lia Silva Souza.

Eventos/Agenciamento Viagem - mobilidade nos diversos locais.

4 – Informática e Comunicação (Informática e Informática para Internet). Prof. Rodrigo lane.

Informática e Informática para internet – difusão e programação arduíno robótica.

5 – Ambiente, Saúde e Segurança (Enfermagem, Nutrição e Dietética e Agente Comunitário de Saúde). Profª. Aline Cristina de Faria.

Riscos de acidentes com o capacete, moto e portão eletrônico.

Em março de 2016, após o aceite do convite e apresentação do projeto “Innovation Day – Embraer”, criou-se uma equipe de professores e alunos para o desenvolvimento do projeto e discutiu-se a ideia inicial. Em abril, apresentou-se a ideia do Capacete Wirelles Automatizado e sua articulação com representantes de todos os Eixos Tecnológicos que a Unidade Escolar oferece. Montou-se um cronograma com encontros mensais (maio, junho, julho e agosto) e atividades interativas, voltadas a estimular a inovação e criatividade para apresentação final em agosto.

Resultados

Nas reuniões semanais, inicialmente, houve a apresentação e condução por parte de integrantes da Embraer de metodologias de ensino para melhorar o produto Capacete Wireless Automatizado, o qual foi apresentado pelo grupo de alunos do Curso Técnico em Mecatrônica à equipe (profissionais da Embraer, coordenação pedagógica, orientação educacional, professores e discentes).

Todos os alunos e professores participaram com sugestões e propostas de soluções para os problemas levantados. Cada grupo se empenhou nas tarefas apresentadas e divididas, em busca de resultados positivos para melhoria do capacete wireless articulado.

Através do *Brainstorming* (tempestade de ideias) explorou-se a ideia, visando obter as melhores soluções de grupo. Seguiram-se as seguintes regras:

- Todas as sugestões com a mesma importância e bem-vindas;
- Ser criativos, sendo sugerida qualquer ideia sem preconceitos ou medo;
- Gerar a maior quantidade de sugestões para produzir qualidade;
- Combinação e aperfeiçoamento ao associar duas ou mais sugestões para gerar um resultado melhor.

Após discussão do grupo foram citados os seguintes problemas:

Quadro 1. Identificação de problemas do Capacete Wireless Articulado, citados pelo grupo.

Item	Problema
1	Dificuldade de acionamento na chuva
2	Dificuldade de acionamento em ambiente fechado e com eco
3	Sensibilidade quanto ao reconhecimento de voz
4	Falta segunda opção de acionamento (sem o capacete)
5	Problema com idioma
6	Impossibilidade de resetar em qualquer lugar
7	Falta de orientação por GPS
8	Distração ao executar o comando por voz
9	Falta comando de solicitação de socorro
10	Falta integração com aplicativo de celular
11	Falta integração com sistema de alarme / rastreamento
12	Possibilidade de atender o telefone com a moto em movimento
13	Falta aviso sonoro de recebimento de mensagens / ligação

14	Falta indicação no capacete que demonstra o reconhecimento do acionamento
15	Possibilidade de recarga somente na tomada
16	Falta suporte de fixação da bateria na moto
17	Aquecimento no interior do capacete devido a bateria
18	Tamanho excessivo da placa
19	Excesso de exposição à rádio-frequência
20	Falta sensor de nível da bateria
21	Falta de alternativa além da voz
22	Falta sensor de álcool para bloquear acionamento
23	Falta de certificação

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Em outro momento, houve o desenvolvimento da Matriz GUT, com o intuito de priorizar os problemas levantados, de forma quantitativa, com a ferramenta GUT (Gravidade – representa o impacto, Urgência – representa o prazo, Tendência – representa o potencial de crescimento do problema).

Realizou-se a votação seguindo notas de 1 à 5 no escalonamento a saber:

- Gravidade (extremamente grave, muito grave, grave, pouco grave e sem gravidade);
- Urgência (precisa de ação imediata, é urgente, o mais rápido possível, pouco urgente e pode esperar).
- Tendência – se não for feito (irá piorar rapidamente; irá piorar em pouco tempo; irá piorar; irá piorar a longo prazo; não irá mudar).

Assim, foram seguidas as seguintes regras: listaram-se os problemas, por meio da técnica de ensino Brainstorming em um encontro. Em outra reunião, classificaram-se os problemas identificados em relação ao capacete wireless articulado e atribuíram-se notas de 1 a 5 para os três critérios do GUT, de acordo com a gravidade, urgência e tendência. Em, foi calculada a prioridade ao multiplicar (G) x (U) x (T). Os problemas com maior valor de GUT foram prioridades a serem resolvidas.

Desta forma, os itens do Quadro 1 mudaram a sequência no Quadro 2, a partir de discussão entre os membros participantes, a fim de priorizar a necessidade de resolução dos problemas elencados.

Problemas priorizados após a aplicação da Matriz GUT:

Quadro 2. Problemas priorizados conforme Matriz GUT pelo grupo.

Item	Problema	G	U	T	Resultado
2	Dificuldade de acionamento em ambiente fechado e com eco	5	5	5	125
17	Aquecimento no interior do capacete devido a bateria	5	5	5	125
20	Falta sensor de nível da bateria	5	5	5	125
23	Falta de certificação	5	5	5	125
6	Impossibilidade de resetar em qualquer lugar	5	5	4	100
16	Falta suporte de fixação da bateria na moto	4	5	5	100
8	Distração ao executar o comando por voz	4	4	4	64
3	Sensibilidade quanto ao reconhecimento de voz	5	4	3	60
1	Dificuldade de acionamento na chuva	3	3	3	27
14	Falta indicação no capacete que demonstra o reconhecimento do acionamento	3	3	3	27
15	Possibilidade de recarga somente na tomada	3	3	2	18
9	Falta comando de solicitação de socorro	2	1	1	2
4	Falta segunda opção de acionamento (sem o capacete)	1	1	1	1
5	Problema com idioma	1	1	1	1
7	Falta de orientação por GPS	1	1	1	1
10	Falta integração com aplicativo de celular	1	1	1	1
11	Falta integração com sistema de alarme / rastreamento	1	1	1	1
12	Possibilidade de atender o telefone com a moto em movimento	1	1	1	1
13	Falta aviso sonoro de recebimento de mensagens / ligação	1	1	1	1
18	Tamanho excessivo da placa	1	1	1	1
19	Excesso de exposição à rádio-frequência	1	1	1	1
21	Falta de alternativa além da voz	1	1	1	1
22	Falta sensor de álcool para bloquear acionamento	1	1	1	1

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Através da Dinâmica 6 chapéus (geração de ideias) com o intuito de convergir o pensamento do grupo, diante de diferentes visões, para um mesmo problema. Vestiu-se o chapéu de cada cor (branco, preto, amarelo, verde, vermelho e azul) em cada etapa, assumindo determinada visão. Relacionaram-se as ideias geradas, alinhando a visão do time e o humor das pessoas, listando todas as ideias geradas durante o processo.

Vale ressaltar o significado das cores dos chapéus: branco (neutralidade e objetividade, descrição do problema e compreensão dos fatos, dados e números), preto (precaução e avaliação, apontando riscos de uma ideia e o que pode dar errado, obstáculos e existência de pontos negativos), amarelo (postura positiva e pontos fortes), verde (crescimento, energia e criatividade, gerar ideias para superar problemas), vermelho (sentimento, emoção, intuição, como se sente a partir do plano de ação), azul (visão panorâmica, serenidade, organização de ideias, estruturação de prioridade e planos).

Por meio da Dinâmica do Investimento (método utilizado para selecionar ideias de maneira democrática) houve a seleção das mais viáveis. Iniciou com a apresentação, investimento (sendo que o idealizador não pode investir em sua própria ideia) e definição da ideia vencedora.

Passou-se, então, à elaboração de A3 que consiste na implantação do plano de ação (definição de atividades, responsáveis e prazo das ações).

A3 é um processo de gerenciamento escrito em uma folha de papel de tamanho padrão internacional (297 x 420 mm). Basicamente, deve-se preencher na folha os seguintes requisitos:

- Descrever um problema;
- Analisar a situação;
- Analisar suas causas subjacentes;
- Identificar o resultado exigido;
- Propor ações corretivas ou contramedidas;
- Prescrever um plano de ação;
- Criar um processo de acompanhamento e revisão. (SHOOK, 2008)

Segundo o Shook (2008), "Dividir e discutir o relatório leva a contramedidas eficazes e soluções que sejam baseadas em fatos e dados. Indivíduos aprendem fazendo".

As pessoas também aprendem que a princípio o que parecia ser o problema acaba não se revelando dessa forma. O A3 conduz o autor, inexoravelmente, à identificação das causas-raiz, por meio da investigação e do exercício de ouvir os outros. "Preencher e discutir o A3 força os indivíduos a observar a realidade, apresentar os fatos, propor contramedidas para atingir o objetivo expresso, obter um acordo e fazer o acompanhamento, verificando e ajustando as ações em função dos resultados", explica Shook.

A Figura 1 a seguir, retirada do livro de John Shook (Gerenciando para o aprendizado), apresenta um exemplo de A3 para resolução de problemas. A folha é dividida em duas partes: o lado esquerdo (identificar o problema) e o lado direito (as possíveis contramedidas).

Título: Sobre qual mudança ou melhoria você está falando?

	Autor/Data			
<p>1. Background: sobre o que você está falando e por quê?</p> <p>Qual é o propósito, a necessidade do negócio para a escolha dessa questão? Qual indicador específico precisa ser melhorado? Qual é a estratégia e o contexto operacional, histórico ou organizacional da situação?</p>				
<p>2. Estado Atual: como estamos agora?</p> <p>Qual é o problema ou a necessidade - a defasagem no desempenho? O que está acontecendo agora em comparação com o que você deseja ou com o que deveria estar acontecendo? Você tem ido ao <i>gemba</i>? Quais fatos ou dados indicam que há um problema ou uma necessidade? Quais condições específicas indicam que você tem um problema ou uma necessidade? Onde e quanto? Você pode desmembrar o problema? → Mostre fatos e processos visualmente, usando quadros, gráficos, figuras, mapas etc.</p>				
<p>3. Objetivo: qual resultado específico é solicitado?</p> <p>Quais melhorias específicas no desempenho você precisa alcançar? → Mostre visualmente quanto, para quando e com qual impacto. → Não coloque uma contramedida como um objetivo!</p>				
<p>4. Análise: por que há o problema ou a necessidade?</p> <p>Que pontos específicos nos processos de trabalho (localização, padrões, tendências, fatores) indicam o porquê da existência de necessidades e desvios no desempenho? Quais condições ou ocorrências lhe impedem de atingir os objetivos? Por que eles existem? Quais são as causas? → Use as mais simples ferramentas de análise de problemas que lhe mostre causa e efeito até a causa raiz. Desde 5 Porquês até as ferramentas de controle de qualidade (Ishikawa, gráfico de Pareto), ou até mesmo ferramentas mais sofisticadas como 6 Sigma e CEP, se necessário. → Teste a lógica da relação causa e efeito perguntando "por quê?" de cima para baixo e afirmando "portanto" de baixo para cima.</p>				
<p>5. Recomendações: Qual a sua proposta e por quê?</p> <p>Quais são as opções para enfrentar os desvios e melhorar o desempenho na situação atual? → Sempre comece com duas ou três alternativas para avaliação. Como elas se comparam em eficácia e viabilidade? Quais são seus custos relativos e benefícios? Qual delas você recomenda e por quê? → Mostre como suas ações propostas vão enfrentar as causas específicas dos desvios ou restrições que você identificou na sua análise. A conexão deve ser clara e explícita.</p>				
<p>6. Plano: como você irá implementar? (4Ws, 1H*)</p> <p>Quais serão as principais ações e resultados no processo de implementação e em qual sequência? Quais suportes e recursos serão necessários? Quem será responsável pelo quê, quando e quanto? Como você irá medir a eficácia? Quando seu processo será revisado e por quem? → Use um gráfico de Gantt (ou diagrama semelhante) para mostrar ações, etapas, resultados, linha do tempo e papéis.</p>				
<p>7. Acompanhamento: como você irá garantir o PDCA?</p> <p>Como e quando você saberá se os planos têm sido seguidos e as ações tiveram o impacto planejado e necessário? Como você saberá se atingiu as metas? Como você saberá se você reduziu o desvio no desempenho? Quais questões relacionadas ou consequências inesperadas você prevê? Quais contingências necessárias você pode antecipar? Quais processos você vai usar para possibilitar, assegurar e sustentar o sucesso? Como você vai compartilhar seus aprendizados com outras áreas?</p>				

Fonte: Shook, J.(2008), Gerenciando para o aprendizado. São Paulo: Lean Institute Brasil

Figura 1. Exemplo de relatório A3.

Para cada problema, dividido entre os alunos/professores destacaram-se as contextualizações/escopo, objetivos/metap, análise propostas, plano de melhoria e acompanhamento.

O projeto foi executado com todos os procedimentos, atendendo plenamente as soluções de parte dos problemas citados e trabalhados, conforme Quadro 3, alguns problemas foram desqualificados logo no início do preenchimento do relatório A3, devido a inviabilidade da alteração do projeto, tempo de execução ou custo de implantação da possível modificação, motivos esses que foram balizadores no contexto de execução de um projeto de baixo custo e alto nível de integração de todos componentes e métodos aplicados.

No Quadro 3 constam todos os problemas solucionados, extraindo sete que se tornaram inviáveis e desqualificados para o atendimento de suas soluções antes dos eventos a serem apresentados.

Quadro 3. Problemas desqualificados devido a inviabilidade

Item	Problema	G	U	T	Resultado
2	Dificuldade de acionamento em ambiente fechado e com eco	5	5	5	125
17	Aquecimento no interior do capacete devido a bateria	5	5	5	125
20	Falta sensor de nível da bateria*	5	5	5	125
23	Falta de certificação*	5	5	5	125
6	Impossibilidade de resetar em qualquer lugar	5	5	4	100
16	Falta suporte de fixação da bateria na moto	4	5	5	100
8	Distração ao executar o comando por voz	4	4	4	64
3	Sensibilidade quanto ao reconhecimento de voz	5	4	3	60
1	Dificuldade de acionamento na chuva	3	3	3	27
14	Falta indicação no capacete que demonstra o reconhecimento do acionamento	3	3	3	27
15	Possibilidade de recarga somente na tomada	3	3	2	18
9	Falta comando de solicitação de socorro*	2	1	1	2
4	Falta segunda opção de acionamento (sem o capacete)	1	1	1	1
5	Problema com idioma	1	1	1	1
7	Falta de orientação por GPS*	1	1	1	1
10	Falta integração com aplicativo de celular	1	1	1	1
11	Falta integração com sistema de alarme / rastreamento	1	1	1	1
12	Possibilidade de atender o telefone com a moto em movimento*	1	1	1	1
13	Falta aviso sonoro de recebimento de mensagens / ligação*	1	1	1	1
18	Tamanho excessivo da placa	1	1	1	1
19	Excesso de exposição a rádio frequência	1	1	1	1
21	Falta de alternativa além da voz	1	1	1	1
22	Falta sensor de álcool para bloquear acionamento*	1	1	1	1
	*Problemas desqualificados devido a inviabilidade				

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Dos vinte e três itens problemas, sete deles foram considerados desqualificados para serem solucionados devido a inviabilidade. São eles: 20, 23, 9, 7, 12, 13 e 22.

Em setembro, houve a participação dos envolvidos no evento Innovation Day, por meio de exposição do projeto de inovação, em estande, apresentação do projeto resumido para o público, participação nas palestras do dia e visita técnica monitorada à planta Embraer de Gavião Peixoto, concretizando o encerramento do projeto.

Em síntese, com o desenvolvimento do projeto em tela alcançaram-se os seguintes resultados:

- Promoção de interação entre os alunos, professores, equipe pedagógica e representantes da Embraer, no intuito de contribuir para a formação dos estudantes por meio de práticas pedagógicas inovadoras, intersetoriais e integradoras, fortalecendo a criatividade, experiência e construção do conhecimento na comunidade escolar.
- Aperfeiçoamento do Capacete Wireless Automatizado para os motociclistas a fim de melhorar a segurança, conforto e agilidade do usuário em seu deslocamento no trânsito com a articulação intersetorial dos alunos e professores dos cinco Eixos Tecnológicos oferecidos pela Unidade Escolar.
- Exposição de banner, referente ao Capacete Wireless Automatizado no evento Innovation Day, promovido pela Embraer em parceria com a Etec “Profª. Anna de Oliveira Ferraz”.
- Os alunos participaram da Feira Tecnológica do Centro Paula Souza (FETEPS) de 2016 para apresentação do Capacete Wireless Articulado e foram contemplados com o primeiro lugar na categoria de Tecnologia Industrial Mecânica, o que comprova a efetividade do trabalho desenvolvido focando na atuação em equipe, envolvendo representantes de todas as áreas que a Unidade Escolar compõe.

Diante do exposto, com a concretização do referido projeto, de relevância social, pedagógica, ambiental e tecnológica, espera-se por meio da parceria Escola/ Empresa atender as demandas e desafios da Educação a fim de formar gerações capazes de refletir, criar, produzir, transformar e inovar o que, conseqüentemente favorece o desenvolvimento de competências profissionais para inserção do aluno no mundo do trabalho.

Referências

- BERBEL, N. A. N. **Metodologia da problematização com o arco de Maguerez**. Londrina, PR: Eduel, 2012.
- EMBRAER. Disponível em: <<http://www.embraer.com/pt-BR/ConhecaEmbraer/TradicaoHistoria/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 31 mar. 2016.
- INOJOSA, R. M.; JUNQUEIRA, L. A. P. Práticas e saberes: desafios e inovações em gestão social. **Organizações & Sociedade**, v. 15, n. 45, art. 11, p. 171-180, 2008.
- McROBERTS, M. **Arduino básico**. São Paulo: Novatec, 2011.
- MONK, S. **Programação com Arduino II: passos avançados com sketches**. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- SHOOK, John. **Gerenciando para o aprendizado**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2008.
- THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- WEISZ, Joel. **Projetos de inovação tecnológica: planejamento, formulação, avaliação, tomada de decisões**. Brasília: IEL, 2009.

AVALIAÇÃO DE HÁBITOS ALIMENTARES ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR EM ACADÊMICOS DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Sonia Silveira Ruiz¹
Luiza Zapotoczny Palmeiro²

Introdução

A categorização de uma alimentação como saudável é baseada no consumo diário dos grupos alimentares indicados na Pirâmide Adaptada para a População Brasileira, oriunda do Guia Alimentar para a População Brasileira (FEITOSA et al., 2010). A análise do padrão alimentar, por outro lado, é diretamente correlacionada a prevenção ou desenvolvimento de doenças (CARVALHO et al., 2010).

Diversos estudos, dentre eles a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN) apontam que nosso País atravessa uma grande mudança na nutrição, o que é evidenciada pela redução dos casos de desnutrição, justificado pelas crescentes incidências de sobrepeso e obesidade em toda a região (SICHIERI et al., 1998; FEITOSA et al., 2010). Esta situação pode ser uma consequência dos crescimentos industrial e publicitário, proporcionando a aquisição dos hábitos alimentares de outros locais, incentivando a preferência por itens processados, compostos por elevados valores energéticos e baixos teores nutricionais, gerando um consumo quase nulo de legumes, frutas, cereais e verduras. Também pode-se considerar um maior gasto com a alimentação em estabelecimentos diversos, presentes nos grandes centros urbanos devido à maior renda familiar (SICHIERI et al., 1998; FEITOSA et al., 2010).

Muitas pesquisas destacam que a maioria das alterações nos hábitos alimentares (crescente ingestão de açúcar, álcool e *fast foods*, principalmente) ocorre durante o ingresso na faculdade, devido às transições causadas (mudança da casa dos pais, atividades acadêmicas, convívios sociais, entre outros) (FEITOSA et al., 2010). Contudo, são poucas as que se destinam a esse público, exibindo a

1 Professora Doutora Titular da Universidade Paulista – Bauru – SP. E-mail: sruiz@fc.unesp.br.

2 Discente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Paulista – Bauru – SP

necessidade de mais estudos deste tipo, visto que a conscientização para um hábito alimentar mais saudável deve ser feita o mais cedo possível (CARVALHO et al., 2010).

Os produtos alimentícios mais consumidos pelos universitários são, normalmente, avaliados como inadequados, pois há uma reduzida quantidade de frutas e hortaliças, e outra quantidade excessiva de itens com altos teores de gorduras e açúcares (FEITOSA et al., 2010).

Mas, em comparação com os homens, são as mulheres que mais apresentam alguns fatores perceptíveis responsáveis por modificações nos hábitos alimentares: as propagandas no meio de comunicação, destacando a magreza como beleza; a insatisfação com a própria imagem corporal; a prática excessiva de exercícios físicos; e a utilização contínua de dietas restritivas, sem o acompanhamento de profissionais especializados (MAGALHÃES; MENDONÇA, 2005).

Os diferentes métodos usados para a obtenção das estimativas do consumo de produtos alimentícios têm ganhado muito destaque ultimamente, uma vez que a qualidade do hábito alimentar determina o quão saudável a pessoa é (BARROS; MOREIRA; OLIVEIRA, 2004; CARVALHO et al., 2010). Dentre esses, o Questionário de Frequência Alimentar (QFA) é o mais aplicado com relação à avaliação da ingestão, porque é amplamente informativo, prático, abrange uma grande amostra e permite a detecção de possíveis transtornos alimentares, tais como bulimia e anorexia (BARROS; MOREIRA; OLIVEIRA, 2004; MAGALHÃES; MENDONÇA, 2005; CARVALHO et al., 2010). Todavia, por depender de preenchimento individual, o QFA pode não apresentar informações reais sobre o dia-a-dia de cada pessoa, uma vez que as mesmas são influenciadas pelos fatores sociais, fazendo com que coloquem um hábito alimentar mais saudável e almejado por todos, evitando, portanto, críticas oriundas desses testes (SICHERI et al., 1998; BARROS; MOREIRA; OLIVEIRA 2004). Assim, é importante que novos testes e estudos sempre sejam realizados a fim de melhorar a confiabilidade dos métodos de avaliação nutricional com relação à veracidade dos resultados.

É, também, importante a identificação das causas da obesidade, pois isso tornaria as intervenções mais efetivas para aumentar a qualidade da saúde da população, promovendo o combate para todas as doenças crônicas não transmissíveis (SICHERI et al., 1998).

Aplicação do questionário de frequência alimentar

Realizou-se um estudo transversal, com estudantes regularmente matriculados no curso de graduação em Medicina Veterinária de uma instituição de ensino superior da região centro-oeste do Estado de São Paulo. Optou-se pela aplicação do instrumento de avaliação dos hábitos alimentares, durante uma visita técnica realizada como atividade complementar de disciplina obrigatória do curso acima qualificado. Esta atividade extraclasse foi realizada no dia 19 de outubro de 2016.

A participação no estudo foi voluntária e como critérios de inclusão foram considerados: (a) ser aluno regularmente matriculado e frequente na visita técnica; (b) aceitar a participação na pesquisa, por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; e (c) preencher o instrumento de avaliação dos hábitos alimentares utilizado na pesquisa.

A escolha do método utilizado depende do objetivo do estudo, do tipo de informação que se pretende obter e da equipe que estará disponível para a aplicação. O QFA pode ser usado apenas como um método qualitativo ou também para contemplar a esfera quantitativa. Consiste em uma lista de alimentos a ser lida para o pesquisado e o mesmo responde sobre a frequência de consumo de cada um dos alimentos citados. Caso o questionário ainda contenha perguntas sobre quantidade ingerida, trata-se de um método quanti-qualitativo (WILLET, 1998).

Os universitários que aceitaram participar do estudo responderam um questionário estruturado e sem identificação, composto por seis questões abertas e quatorze questões fechadas, proposto pelo Ministério da Saúde, com o título: "Como está sua alimentação?". Aos itens nele expostos, acrescentaram-se dados de identificação pessoal dos sujeitos da pesquisa: idade, sexo, altura e peso corporal. O questionário incluiu perguntas quantitativas referentes à frequência de consumo de porções de frutas, verduras e legumes e outros produtos alimentícios, além de água. Outros hábitos alimentares foram avaliados nas questões qualitativas, como a opção pelo consumo de gordura e sal, a constância no consumo de doces, frituras e embutidos; a frequência do consumo de bebidas alcoólicas.

O consumo diário de frutas, hortaliças, leguminosas e carnes ou ovos foi analisado e categorizado, segundo as disposições da Pirâmide Alimentar Adaptada para a População Brasileira (PHILIPPI et al., 1999) (Quadro 1) e no Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, MINISTÉRIO DA SAUDE, 2006).

Quadro 1. Critérios adotados para avaliação do consumo alimentar.

Grupos alimentares	Porções diárias recomendadas	Critérios de Avaliação
Frutas	3 – 5	≥ 3 porções/dia
Legumes e Verduras	4 – 5	≥ 5 colh. sopa/dia
Leguminosas	1	≥ 5 porções/semana
Ovos e carnes	1 - 2	≥ 1 - 2 porções/dia
Água	6 – 8 copos	6 – 8 copos/dia

Descrição e avaliação dos hábitos alimentares

Foram analisados os questionários de 50 graduandos do curso de Medicina Veterinária, sendo 43 indivíduos do sexo feminino (86 %) e 7 do sexo masculino (14 %). A idade da população variou entre os 18 e 42 anos, porém 86% da amostra situou-se na faixa etária compreendida entre 18 e 24 anos de idade.

A partir de dados antropométricos (peso e estatura auto referidos) foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) (Tabela 1).

Tabela 1. Frequências Relativas (FR) do Índice de Massa Corporal (IMC) (IBGE, 2010) dos pesquisados.

IMC	Total	FR
Menor que 18,5 (abaixo do peso)	06	12%
18,5 a 24,9 (peso normal)	07	54%
25 – 29,9 (sobrepeso)	14	28%
Igual ou acima de 30 (obesidade)	03	60%

Embora o total dos pesquisados apresente estes resultados, onde a maioria da população estudada inclui-se na faixa de IMC considerada “peso normal”, considerando-se as amostras parciais, diferenciadas pelo gênero, as diferenças sobressaem (Tabela 1). As graduandas (sexo feminino), que formam a maior parte da amostra total, apresentaram peso normal (55,8%) e sobrepeso (25,6%). Já os graduandos homens incluíram-se nas categorias peso normal e sobrepeso com percentual de 42,9 cada uma.

Alguma relação entre o sexo (gênero) e a ocorrência de sobrepeso não foi identificada em Carvalho et al. (2001). O presente estudo, entretanto, corroborou os resultados de Feitosa et al. (2010), registrando grande percentual de peso normal entre as mulheres e de sobrepeso, entre os homens.

A tabulação das respostas aos QFA permitiu-nos a construção de algumas planilhas, dispostas abaixo. De acordo com os dados, o consumo alimentar entre os graduandos entrevistados mostrou-se bem variável.

Tabela 2. Frequências Relativas (FR) das respostas das mulheres referentes ao consumo diário de frutas (Questão 1):

Alternativas	Total	FR
A) Não como frutas, nem tomo suco natural de frutas	10	23,25%
B) 3 ou mais unidades/fatias/pedaços/copos de suco natural.	08	18,60%
C) 2 unidades/fatias/pedaços/copos de suco natural.	11	25,58%
D) 1 unidade/fatia/pedaço/copo de suco natural.	11	25,58%
E) Outro.	03	6,97%

Tabela 3. Frequências Relativas (FR) das respostas dos homens referentes ao consumo diário de frutas (Questão 1):

Alternativas	Total	FR
A) Não como frutas, nem tomo suco natural de frutas	03	42,85%
B) 3 ou mais unidades/fatias/pedaços/copos de suco natural.	01	14,28%
C) 2 unidades/fatias/pedaços/copos de suco natural.	02	28,57%
D) 1 unidade/fatia/pedaço/copo de suco natural.	01	14,28%
E) Outro.	----	----

Sobre a ingestão de frutas, inclusive na forma de sucos, verificamos que as duas maiores frequências de respostas concentraram-se nas alternativas A e C, para os graduandos homens, ou seja, a maior parte desta população não consome nenhuma porção deste item, e uma parcela, de valor menor, assinalou o consumo diário de duas unidades/fatias/pedaços/copos de suco natural. Em relação à população feminina pesquisada, verificou-se que as percentagens atribuídas a cada uma das alternativas são mais próximas, salientando-se, entretanto, que aproximadamente $\frac{1}{4}$ desta população também admite não ingerir diariamente estes alimentos (Tabelas 2 e 3).

Entre os alimentos que têm função reguladora no organismo, as frutas, ou os sucos delas derivados, tiveram um consumo considerado baixo entre os respondentes, especialmente entre os graduandos homens. Enfatiza-se aqui a limitação na pesquisa de não ser possível avaliar, separadamente, se o referido consumo é realizado na forma *in natura* ou com a ingestão de sucos, uma prática constante hoje em dia, pela rapidez que a caracteriza.

Frutas e hortaliças são consideradas fontes de nutrientes antioxidantes, por incluírem vitamina C, carotenoides e fibras, sendo estes nutrientes importantes na prevenção do câncer, na estimulação do sistema imunológico e no incremento na ação do sistema cardiovascular (FEITOSA et al., 2010).

Tabela 4. Frequências Relativas (FR) das respostas das mulheres referentes ao consumo diário de legumes e verduras (Questão 2):

Alternativas	Total	FR
A) Não como verduras, nem legumes.	07	16,27%
B) 3 ou menos colheres de sopa.	12	27,90%
C) 4 a 5 colheres de sopa.	13	30,23%
D) 6 a 7 colheres de sopa.	04	9,30%
E) 8 ou mais colheres de sopa.	07	16,27%

Tabela 5. Frequências Relativas (FR) das respostas dos homens referentes ao consumo diário de legumes e verduras (Questão 2):

Alternativas	Total	FR
A) Não como verduras, nem legumes.	03	42,85%
B) 3 ou menos colheres de sopa.	----	----
C) 4 a 5 colheres de sopa.	03	42,85%
D) 6 a 7 colheres de sopa.	01	14,28%
E) 8 ou mais colheres de sopa.	----	----

Em relação ao consumo de legumes e verduras (excetuando-se tubérculos e raízes), a maioria dos respondentes apontou a ingestão de uma a cinco colheres de sopa por dia (Tabelas 4 e 5). Recomenda-se o consumo de cinco porções de frutas, legumes e verduras ao dia. Os estudantes apresentaram uma ingestão adequada destes grupos de alimentos, porém é nítida a diferença, considerando-se o gênero, pois entre os homens uma grande parcela assinalou a não ingestão de legumes e verduras.

Esses alimentos atuam como reguladores do metabolismo, favorecendo uma série de funções orgânicas necessárias para o crescimento normal e a manutenção da saúde. Eles são fontes, em potencial, de sais minerais, vitaminas, fibras e água. Enfatiza-se aqui a importância da ingestão de minerais, como cálcio, fósforo, potássio, cloro, magnésio, zinco e ferro e das vitaminas A, C e E, presentes na estrutura dos alimentos vegetais (COUTINHO et al., 2007).

O consumo de frutas, verduras e legumes, inferior ao recomendado, é um fato identificado nas últimas Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF), sob responsabilidade do IBGE, no período 1987-2003 (LEVY-COSTA et al., 2005; MENDONÇA; ANJOS, 2004). Este comportamento tem sido justificado pelo aumento no consumo de produtos industrializados e decréscimo no consumo de alimentos *in natura*, por parte das famílias brasileiras.

Tabela 6. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes ao consumo diário de alguns cereais ou sementes (Questão 3):

Alternativas	Total	FR
A) Não consumo.	04	9,30%
B) 2 ou mais colheres de sopa por dia.	28	65,11%
C) Consumo menos de 5 vezes por semana.	04	9,30%
D) 1 colher de sopa ou menos por dia.	07	16,27%
E) Outro.	----	----

Tabela 7. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes ao consumo diário de alguns cereais ou sementes (Questão 3):

Alternativas	Total	FR
A) Não consumo.	01	14,28%
B) 2 ou mais colheres de sopa por dia.	05	71,42%
C) Consumo menos de 5 vezes por semana.	----	----
D) 1 colher de sopa ou menos por dia.	01	14,28%
E) Outro.	----	----

O consumo de feijão, lentilha, ervilha, grão-de-bico, soja, fava, sementes ou castanhas (Tabelas 6 e 7) apresentou frequências altas, pois a maioria dos graduandos registrou o consumo de duas ou mais colheres de sopa diariamente. Este consumo mostrou-se dentro do padrão das recomendações de mais de quatro vezes por semana. Provavelmente, este valor deve estar relacionado ao consumo de feijão, um dos alimentos comuns na mesa dos brasileiros.

O feijão é um dos vegetais ricos em ferro e outros minerais, além de proteína, que tem sua absorção favorecida pelo amido contido no arroz. Acrescente-se que nosso organismo absorve apenas cerca de 10% do ferro oriundo dos vegetais, percentagem que pode ser aumentada quando o feijão é consumido com outro alimento rico em vitamina C, como o suco de laranja, elevando a absorção do ferro para até 40% (BARBOSA, 2007).

Tabela 8. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes ao consumo diário de determinados alimentos (Questão 4):

Alternativas	Total	FR
A) Arroz, milho e outros cereais (inclusive os matinais).	138	42,85%
B) Pães.	64	19,87%
C) Bolos sem cobertura e/ou recheio.	40	12,42%
D) Biscoito ou bolacha sem recheio.	79	24,53%
E) Outro.	01	0,31%

Tabela 9. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes ao consumo diário de determinados alimentos (Questão 4):

Alternativas	Total	FR
A) Arroz, milho e outros cereais (inclusive os matinais).	25	69,44%
B) Pães.	03	8,33%
C) Bolos sem cobertura e/ou recheio.	01	2,77%
D) Biscoito ou bolacha sem recheio.	06	16,66%
E) Outro.	01	2,77%

Nas Tabelas 8 e 9, destacam-se os altos consumos dos produtos alimentícios presentes nos grupos dos carboidratos e dos cereais, como massas em geral, batatas, arroz, entre outros; logo após, estão os lipídios, representados pelos biscoitos ou bolachas, seguidos dos pães. Ou seja, é um consumo diário elevado de itens que, em excesso, colaboram para o aumento de peso corporal.

Sabemos que o arroz é uma excelente fonte de energia, em função da alta concentração de amido, além de possuir proteínas, vitaminas e minerais, e reduzida quantidade de lipídios. Sua principal forma de consumo é o grão - o arroz branco polido – que possui diminuição na concentração da maioria dos nutrientes, com alterações significativas em suas características nutricionais. Crescentemente, o arroz reforça-se como um dos principais alimentos da população e como alimento de qualidade, podendo contribuir na manutenção da saúde (WALTER; MARQUEZAN; AVILA, 2008).

Tabela 10. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes ao consumo diário de carnes (Questão 5):

Alternativas	Total	FR
A) Não consumo nenhum tipo de carne.	05	11,62%
B) 1 pedaço/fatia/colher de sopa ou 1 ovo.	17	39,53%
C) 2 pedaços/fatias/colheres de sopa ou 2 ovos.	13	30,23%
D) Mais de 2 pedaços/fatias/colheres de sopa ou mais de 2 ovos.	08	18,60%
E) Outro.	----	----

Tabela 11. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes ao consumo diário de carnes (Questão 5):

Alternativas	Total	FR
A) Não consumo nenhum tipo de carne.	----	----
B) 1 pedaço/fatia/colher de sopa ou 1 ovo.	01	14,28%
C) 2 pedaços/fatias/colheres de sopa ou 2 ovos.	02	28,57%
D) Mais de 2 pedaços/fatias/colheres de sopa ou mais de 2 ovos.	03	42,85%
E) Outro.	----	----
Sem resposta	01	14,28%

Em relação à ingestão de carnes e ovos, os resultados apontaram para uma provável adequação do consumo, pois a grande maioria dos estudantes ($\geq 90\%$) (Tabelas 10 e 11) assumiu ingerir quantidades desse grupo de alimentos igual ou maior aos padrões de recomendação. No entanto, quando os dados são analisados

por gênero verificou-se que as mulheres apresentam menor consumo diário em relação a estes grupos de alimentos. A carne é uma rica fonte de proteínas, essenciais na formação e manutenção dos tecidos corpóreos e no transporte de substâncias, e fonte de ferro, indispensável na produção de células vermelhas do sangue e no transporte do oxigênio pelo corpo.

A necessidade de consumo diário de proteínas é variável com a idade. Para um adulto, esta necessidade fica próxima a 0,8 g do nutriente por quilo de peso corpóreo. Assim, uma pessoa de 70 kg precisaria de 56 g de proteína/dia, e 100 g de carne seriam suficientes para suprir 50% deste requerimento. Por outro lado, sabemos das restrições impostas a este consumo, algumas delas baseadas na hipótese de que a ingestão de colesterol e ácidos graxos saturados, nela presentes, poderia favorecer o desenvolvimento de aterosclerose e doenças coronarianas. Porém, estas doenças têm sido comprovadas como multifatoriais (BRIDI, 2014).

No Brasil, no período de 1974-2003, constatou-se redução no consumo de carne bovina e de frango. Mesmo assim, resultados da POF 2002-2003 demonstraram que a carne bovina é a preferida pelas famílias brasileiras, seguida pela carne de frango e de suínos (COUTINHO et al., 2007).

Tabela 12. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes ao consumo diário de carnes, desprovida de gordura aparente (Questão 6):

Alternativas	Total	FR
A) Sim.	23	53,48%
B) Não.	15	34,88%
C) Não como carne vermelha e nem branca.	05	11,62%

Tabela 13. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes ao consumo diário de carnes, desprovida de gordura aparente (Questão 6):

Alternativas	Total	FR
A) Sim.	02	28,57%
B) Não.	04	57,14%
C) Não como carne vermelha e nem branca.	---	---
Sem resposta	01	14,28%

As Tabelas 12 e 13 mostram o comportamento dos estudantes em relação ao modo de preparo das carnes consumidas. Por questões estéticas, de saúde ou outra, grande parte das estudantes (sexo feminino) preocupam-se em consumir carnes desprovidas de gordura aparente. Esta preocupação não é compartilhada pela maioria de seus colegas do sexo masculino, que mostram preferência por refeições mais densas. Este resultado também foi observado por Feitosa et al. (2010).

Entre os nutrientes da carne, os que mais variam em quantidade são os lipídios, na dependência de vários fatores como: a idade e o peso de abate, a raça e a dieta dos animais. O consumo diário total de gordura e de gordura saturada, para humanos, relaciona-se com a ingestão diária de calorias, que, por sua vez, é dependente do sexo, da idade e o do nível de atividade física do indivíduo. Recomenda-se que o total de gordura ingerida seja menor que 35% da energia total da dieta, e que este valor, para a gordura saturada, seja igual ou menor que 10% (WHO, 2008).

Entre os riscos e benefícios de consumir carne bovina, verifica-se que o consumo moderado deste alimento, integrando uma dieta balanceada, contribui para suprir os requerimentos de nutrientes essenciais e importantes para a saúde humana (BRIDI, 2014).

Tabela 14. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes à frequência no consumo de peixes (Questão 7):

Alternativas	Total	FR
A) Não consumo.	12	27,90%
B) Somente algumas vezes no ano.	14	32,55%
C) 2 ou mais vezes por semana.	05	11,62%
D) De 1 a 4 vezes por mês.	12	27,90%

Tabela 15. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes à frequência no consumo de peixes (Questão 7):

Alternativas	Total	FR
A) Não consumo.	----	----
B) Somente algumas vezes no ano.	03	42,85%
C) 2 ou mais vezes por semana.	----	----
D) De 1 a 4 vezes por mês.	03	42,85%
Sem resposta	01	14,28%

A carne de peixes obteve registro de baixo consumo, independente do sexo (Tabelas 14 e 15). Aproximadamente 1/3 das estudantes assinalou não consumi-la e, mesmo entre os estudantes que a consomem, a frequência de consumo revelou-se baixa.

O consumo de peixes, entre os brasileiros, é considerado reduzido, em comparação a países europeus ou latino-americanos, onde o consumo chega a atingir o dobro do consumo regular em nosso país (WELCH et al., 2002), além de apresentar grande variabilidade entre as macrorregiões brasileiras, justificada por diferenças de origem e oferta de produtos, pelo interesse das pessoas em

consumir pescados, por diferenças nas produções regionais, ou mesmo por questões culturais (LEVY-COSTA et al., 2005; RIBEIRO; CORÇÃO, 2013).

O consumo de carnes brancas é recomendado devido ao baixo teor de gordura saturada que apresentam, e, no caso dos peixes, pelo seu alto conteúdo de ômega-3. Peixes de água continental e de água salgada são abundantes no Brasil, o que favorece o consumo de grande variedade de espécies (ASSUNÇÃO et al., 2012).

Tabela 16. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes ao consumo diário de leite e derivados (Questão 8):

Alternativas	Total	FR
A) Não consumo leite, nem derivados.	----	----
B) 3 ou mais copos de leite ou pedaços/fatias/porções	07	16,27%
C) 2 copos de leite ou pedaços/fatias/porções.	19	44,18%
D) 1 ou menos copo de leite ou pedaço/fatia/porção.	15	34,88%
E) Outro.	----	----
Sem resposta	02	4,65%

Tabela 17. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes ao consumo diário de leite e derivados (Questão 8):

Alternativas	Total	FR
A) Não consumo leite, nem derivados.	----	----
B) 3 ou mais copos de leite ou pedaços/fatias/porções	01	14,28%
C) 2 copos de leite ou pedaços/fatias/porções.	01	14,28%
D) 1 ou menos copo de leite ou pedaço/fatia/porção.	03	42,85%
E) Outro.	----	----
Sem resposta	02	28,57%

No caso dos leites e derivados (Tabelas 16 e 17), o consumo mostrou-se maior entre as estudantes (sexo feminino), salientando-se o fato de que nenhum estudante assinalou não consumi-los.

O leite de vaca é considerado importante fonte de proteína para a alimentação humana, pois contém, em média, 32g do nutriente por litro, ou 6,4g por copo (200 mL) (USDA, 2011; PEREIRA, 2014). Além da concentração significativa, suas proteínas possuem alto valor biológico, incluindo os aminoácidos essenciais em quantidades adequadas para suprir as necessidades humanas, além de apresentarem boa digestibilidade e biodisponibilidade (FAO, 2013).

No Brasil, a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 mostrou que o consumo de leite, a partir dos dez anos de idade, tem se mostrado inferior ao recomendado, o que significa prevalência de inadequação de ingestão de vitaminas e de cálcio (IBGE, 2010). Devido ao seu perfil nutricional, o leite tem

sido estudado em pesquisas que versam sobre a importância de sua ingestão nas diferentes fases da vida, assim como em potenciais benefícios à saúde atribuídos a seu consumo, desde que associado a hábitos de vida saudáveis, como uma alimentação equilibrada e a prática regular de atividade física (FAO, 2013).

Tabela 18. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes à qualidade do leite e derivados utilizados no consumo diário (Questão 9):

Alternativas	Total	FR
A) Integral.	25	58,13%
B) Com baixo teor de gorduras.	18	41,86%

Tabela 19. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes à qualidade do leite e derivados utilizados no consumo diário (Questão 9):

Alternativas	Total	FR
A) Integral.	05	71,42%
B) Com baixo teor de gorduras.	01	14,28%
Sem resposta	01	14,28%

As Tabelas 18 e 19 confirmam a preferência dos pesquisados por leite e derivados do tipo integral.

O leite integral contém, em média, 120 mg por 100 mL de cálcio; já os iogurtes 140 mg por 100 g. O cálcio também está presente em alimentos de origem vegetal, no entanto, a média encontrada nos legumes é de apenas 35 mg por 100 g, e a das frutas cítricas, de 20 mg a 40 mg por 100 g. Assim, pode ser difícil obter a quantidade recomendada diária de cálcio sem o consumo de leite (HANDS, 2000; TACO, 2011).

Vale ressaltar que, independentemente do teor de gordura classificatório do leite – integral, semidesnatado ou desnatado – o mesmo teor de cálcio é encontrado nestas variantes (SBAN, 2015).

Tabela 20. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes à frequência de consumo de frituras e embutidos (Questão 10):

Alternativas	Total	FR
A) Raramente ou nunca.	06	13,95%
B) Todos os dias.	04	9,30%
C) De 2 a 3 vezes por semana.	16	37,20%
D) De 4 a 5 vezes por semana.	04	9,30%
E) Menos que 2 vezes por semana.	13	30,23%

Tabela 21. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes à frequência de consumo de frituras e embutidos (Questão 10):

Alternativas	Total	FR
A) Raramente ou nunca.	01	14,28%
B) Todos os dias.	01	14,28%
C) De 2 a 3 vezes por semana.	----	----
D) De 4 a 5 vezes por semana.	01	14,28%
E) Menos que 2 vezes por semana.	03	42,85%
Sem resposta	01	14,28%

Em relação à ingestão de frituras e embutidos, é possível perceber que estes alimentos são consumidos pela grande maioria dos estudantes pesquisados, mas a frequência de consumo é bastante variável (Tabelas 20 e 21). Ratifica-se a construção de um quadro configurado pelo aumento na aquisição de produtos industrializados e redução de alimentos *in natura*, como hábito nas famílias.

Especialmente neste caso, em que a população-alvo é formada por estudantes universitários, vários fatores contribuem para este comportamento. Entre eles, podemos citar a falta de tempo para realizar uma alimentação mais saudável, decorrentes da rotina trabalho-universidade, o que leva a realização de lanches práticos de alta densidade calórica.

Com relação à ingestão de alimentos industrializados, não existem recomendações específicas para seu consumo, tanto na quantidade quanto na periodicidade semanal. Órgãos governamentais competentes preconizam o consumo de uma maior variedade de alimentos *in natura* (AQUINO; PHILIPPI, 2002; BRASIL, 2014).

Tabela 22. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes à frequência no consumo de doces e refrigerantes (Questão 11):

Alternativas	Total	FR
A) Raramente ou nunca.	05	11,62%
B) Todos os dias.	10	23,25%
C) De 2 a 3 vezes por semana.	14	32,55%
D) De 4 a 5 vezes por semana.	05	11,62%
E) Menos que 2 vezes por semana.	09	20,93%

Tabela 23. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes à frequência no consumo de doces e refrigerantes (Questão 11):

Alternativas	Total	FR
A) Raramente ou nunca.	01	14,28%
B) Todos os dias.	01	14,28%
C) De 2 a 3 vezes por semana.	03	42,85%
D) De 4 a 5 vezes por semana.	01	14,28%
E) Menos que 2 vezes por semana.	----	----
Sem resposta	01	14,28%

Os doces e refrigerantes são consumidos de modo adequado, segundo os estudantes pesquisados, com percentuais maiores das amostras de ambos os sexos na alternativa de duas a três vezes por semana (Tabelas 22 e 23). Em vários estudos, foi constatado um consumo elevado de doces entre os entrevistados (CARMO et al.; 2006; ZANINI et al., 2013; CLARO et al., 2015).

Várias ações estão sendo promovidas para melhor adequação das práticas alimentares dos brasileiros e, dentre elas, pode ser destacado o “Guia Alimentar para a População Brasileira: promovendo a alimentação saudável”, publicado em 2014, que preconiza o consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, especialmente aqueles de origem vegetal, em detrimento daqueles ultraprocessados, como os refrigerantes e doces.

Tabela 24. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes à origem da gordura utilizada no preparo dos alimentos (Questão 12):

Alternativas	Total	FR
A) Banha animal ou manteiga.	02	4,65%
B) Margarina ou gordura vegetal.	05	11,62%
C) Óleo vegetal como: soja, girassol, milho, algodão ou canola.	36	83,72%

Tabela 25. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes à origem da gordura utilizada no preparo dos alimentos (Questão 12):

Alternativas	Total	FR
A) Banha animal ou manteiga.	01	14,28%
B) Margarina ou gordura vegetal.	----	----
C) Óleo vegetal como: soja, girassol, milho, algodão ou canola.	05	71,42%
Sem resposta	01	14,28%

As Tabelas 24 e 25 exibem que a grande maioria dos estudantes pesquisados, independente do sexo, registra o preparo dos alimentos com uso de óleos de origem vegetal.

Existem dois tipos de gordura, a insaturada (de origem principalmente vegetal) e saturada (de origem principalmente animal). A gordura insaturada é benéfica para o organismo, pois eleva o nível de lipoproteína de alta densidade no sangue (o HDL ou colesterol “bom”) e reduz o nível de lipoproteína de baixa densidade (o LDL ou colesterol “ruim”). As gorduras monoinsaturadas são encontradas em produtos como azeite de oliva, óleo de canola, abacate, nozes, amêndoas, castanhas, entre outros alimentos. As poli-insaturadas estão presentes nos óleos vegetais, como os de girassol, milho e soja, nos peixes gordurosos (salmão, atum, arenque e sardinha), nas sementes de abóbora e de linhaça, entre outros itens. Os azeites e óleos listados não podem ser aquecidos a altas temperaturas, pois tornam-se saturados (CASANOVA, 2013).

Já a gordura trans é produzida industrialmente a partir de um processo químico chamado hidrogenação. É considerada prejudicial ao organismo por diminuir o colesterol “bom” e aumentar o “ruim”. Alimentos industrializados, como biscoitos recheados, tortas, cremes, sorvetes, carnes processadas (hambúrgueres, *nuggets* e salsichas, por exemplo) e pipoca de micro-ondas são algumas de suas fontes (CHANG; NICOLAU, 2013).

No Brasil, devido ao grande desequilíbrio socioeconômico, o adolescente de baixa renda consome muitos alimentos ricos em gordura saturada, como substitutos da proteína animal, cujo custo é mais alto. É frequente incluir na alimentação embutidos como linguiças, salsicha, mortadela e ovos, como alternativa ao consumo de carne bovina; o hábito frequente de ingerir frituras e a grande quantidade de óleo utilizada durante o preparo das refeições são fatores que tornam a dieta hipergordurosa (FRANÇOSO; MAURO, 2006).

Tabela 26. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes à adição de sal em pratos prontos (Questão 13):

Alternativas	Total	FR
A) Sim.	06	13,95%
B) Não.	35	81,39%
Sem resposta	02	4,65%

Tabela 27. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes à adição de sal em pratos prontos (Questão 13):

Alternativas	Total	FR
A) Sim.	02	28,57%
B) Não.	05	71,42%

Também em relação à adição de sal aos pratos já prontos, a maioria dos estudantes pesquisados respondeu negativamente (Tabelas 26 e 27). O consumo de sódio, no Brasil, mantém-se em níveis acima da recomendação máxima para esse nutriente em todas as macrorregiões e classes de renda brasileiras (SARNO et al., 2013). Estes autores, utilizando dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009, observaram estabilidade na disponibilidade domiciliar total de sódio e aumento na fração proveniente dos alimentos processados com adição de sal e dos pratos prontos, na comparação de POF 2008-2009 com 2002-2003.

Em Castro; Giatti; Barreto (2014), houve prevalência da adição de sal à refeição pronta, que mostrou-se maior entre homens. Segundo os autores, políticas públicas de saúde voltadas para a redução da ingestão de sal pela população devem levar em consideração a diferença de gênero no uso irrestrito de sal e nos fatores que favorecem essas diferenças.

Tabela 28. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes à quantidade de refeições habituais (Questão 14):

Alternativas	Sim	FR	Não	FR
Café da Manhã	29	67,44%	14	32,55%
Lanche da Manhã	26	60,46%	16	37,20%
Almoço	41	95,34%	02	4,65%
Lanche da Tarde	31	72,09%	12	27,90%
Jantar	39	90,69%	05	11,62%
Lanche da Noite	15	34,88%	29	67,44%

Tabela 29. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes à quantidade de refeições habituais (Questão 14):

Alternativas	Sim	FR	Não	FR
Café da Manhã	04	57,14%	02	28,57%
Lanche da Manhã	04	57,14%	02	28,57%
Almoço	05	71,42%	01	14,28%
Lanche da Tarde	03	42,85%	03	42,85%
Jantar	06	85,71%	----	----
Lanche da Noite	04	57,14%	02	28,57%
Sem resposta	01	14,28%	01	14,28%

Em relação à realização de seis refeições diárias, as respostas afirmativas distribuíram-se por todas elas, embora não de modo regular (Tabelas 28 e 29). É evidente que as maiores porcentagens colocaram-se no almoço e no jantar. Mas, estes estudantes, que tiveram suas aulas concentradas no período da manhã, admitem fazer seus lanches intermediários, uma prática não acessível a todos os estudantes, muitos deles já atuantes no mercado de trabalho. Este resultado merece destaque, visto que a quantidade de refeições feitas ao longo do dia mostra a busca de um acompanhamento profissional, gerando uma qualidade de vida mais saudável.

O hábito de omitir refeições, especialmente o desjejum, e o consumo de refeições rápidas, faz parte do estilo de vida de muitos estudantes, especialmente aqueles que se deslocam entre municípios com esta finalidade, e são considerados comportamentos importantes, no sentido de contribuir para o desenvolvimento da obesidade.

Tabela 30. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes ao consumo diário de água (Questão 15):

Alternativas	Total	FR
A) Menos de 4 copos.	10	23,25%
B) 8 copos ou mais.	13	30,23%
C) 4 a 5 copos.	08	18,60%
D) 6 a 8 copos.	12	27,90%

Tabela 31. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes ao consumo diário de água (Questão 15):

Alternativas	Total	FR
A) Menos de 4 copos.	01	14,28%
B) 8 copos ou mais.	02	28,57%
C) 4 a 5 copos.	02	28,57%
D) 6 a 8 copos.	02	28,57%

A maioria dos estudantes pesquisados apresentou consumo adequado de água, especialmente a amostra composta pelos estudantes do sexo masculino (Tabelas 30 e 31). Este é um resultado bastante importante, uma vez que este nutriente é essencial para o bom funcionamento orgânico, e a maioria das atividades metabólicas realiza-se na dependência da disponibilidade de água no interior do corpo.

A ingestão de água mostrou-se de acordo com o recomendado, de seis a oito copos diários. Porém, uma hidratação apropriada durante qualquer atividade física, recreativa ou não, pode garantir o desempenho esperado e evitar o surgimento de problemas de saúde. As recomendações dependem do tipo de

atividade e de fatores individuais, como condicionamento físico, idade, esforço físico, estresse ambiental causado, por exemplo, por temperaturas muito altas, entre outros fatores (HERNANDEZ; NAHAS, 2009).

Tabela 32. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes à frequência no consumo de bebidas alcoólicas (Questão 16):

Alternativas	Total	FR
A) Diariamente.	--	----
B) 1 a 6 vezes na semana.	--	----
C) Apenas nos finais de semana.	13	30,23%
D) Não consumo.	17	39,53%
E) Eventualmente ou raramente	13	30,23%

Tabela 33. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes à frequência no consumo de bebidas alcoólicas (Questão 16):

Alternativas	Total	FR
A) Diariamente.	----	----
B) 1 a 6 vezes na semana.	01	14,28%
C) Apenas nos finais de semana.	03	42,85%
D) Não consumo.	----	----
E) Eventualmente ou raramente.	03	42,85%

Sobre a ingestão de bebidas alcoólicas (Tabelas 32 e 33), os resultados, diferentemente do esperado, mostraram-se satisfatórios, com este consumo sendo regular apenas nos finais de semana. Entre as estudantes (sexo feminino), ressalta-se o fato de boa parcela delas não consumir este tipo de bebida.

O consumo de bebidas alcoólicas, como acompanhamento da alimentação e em ocasiões de celebração, é observado em diferentes civilizações e culturas. Mas a produção e o consumo destas bebidas, com destaque na vida social e econômica das sociedades ocidentais, nos evidenciam, também, o problema do alcoolismo nas sociedades atuais, nas diversas regiões geográficas. Por outro lado, a vida universitária concede, aos estudantes, a oportunidade de integrar grupos de amigos e colegas, sem a supervisão familiar. Isto, em geral, os torna mais vulneráveis a experimentar e abusar de novas experiências (PEDROSA, 2011).

Tabela 34. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes à regularidade na prática de atividades físicas (Questão 17):

Alternativas	Total	FR
A) Não.	27	62,79%
B) Sim.	08	18,60%
C) 2 a 4 vezes por semana.	08	18,60%

Tabela 35. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes à regularidade na prática de atividades físicas (Questão 17):

Alternativas	Total	FR
A) Não.	04	57,14%
B) Sim.	01	14,28%
C) 2 a 4 vezes por semana.	02	28,57%

Já a prática de exercícios físicos, de maneira regular (Tabelas 34 e 35), não é realizada por maioria dos universitários pesquisados, independentemente do sexo. Uma provável justificativa para esse resultado talvez seja o fato do curso que realizem enquadrar-se em cursos de tempo integral, embora neste primeiro ano de graduação não o seja. Também uma parcela destes graduandos apresenta vínculo empregatício, o que também contribui para reduzir a disponibilidade de tempo para a prática regular de atividades físicas.

Fontes e Vianna (2009) realizaram uma pesquisa com universitários da Universidade Federal da Paraíba, em João Pessoa, e obtiveram os seguintes resultados: os estudantes com maior tempo de ingresso na universidade, os que estudam no período noturno e aqueles que passam menos tempo na universidade tiveram maior prevalência de baixo nível de atividade física; o mesmo ocorreu com aqueles de família de maior renda e classe social. Os autores recomendam que, considerando os riscos do baixo nível de atividade física para a saúde e a importância da fase universitária como transição da etapa adolescente para a vida adulta, faz-se necessário o incentivo à prática de atividades físicas, na universidade, como medida preventiva para doenças crônicas não transmissíveis e para a melhoria da qualidade de vida na fase adulta e na velhice.

Tabela 36. Frequências Relativas (FR) de respostas das mulheres referentes à leitura da informação nutricional constante no rótulo de alimentos industrializados (Questão 18):

Alternativas	Total	FR
A) Nunca.	09	20,93%
B) Quase nunca.	07	16,27%
C) Algumas vezes, para alguns produtos.	19	44,18%
D) Sempre ou quase sempre, para todos os produtos.	08	18,60%

Tabela 37. Frequências Relativas (FR) de respostas dos homens referentes à leitura da informação nutricional constante no rótulo de alimentos industrializados(Questão 18):

Alternativas	Total	FR
A) Nunca.	03	42,85%
B) Quase nunca.	01	14,28%
C) Algumas vezes, para alguns produtos.	01	14,28%
D) Sempre ou quase sempre, para todos os produtos.	02	28,57%

A leitura dos rótulos dos produtos industriais (tabelas 36 e 37) é muito importante e deve ser um hábito para todos nós, visto que é lá que constam todas as quantidades e itens em detalhes que permitiriam a produção e conservação dos mesmos. Assim, obtivemos, como maior resposta, que a leitura é realizada às vezes e somente para alguns produtos, quando, na verdade, deveria ser feita sempre e para todos.

A rotulagem nutricional inclui todas as informações nutricionais necessárias do produto comercializado. Daí a importância de sua fidedignidade e da necessária leitura pelos consumidores, cumprindo a função para a qual estes rótulos são confeccionados.

Além disso, os cuidados com a rotulagem dos alimentos refletem o aumento das exigências do consumidor, visando à valorização das diversas opções de certificação dos alimentos, em relação ao processo, à conformidade, à qualidade, à origem e à composição nutricional (PROENÇA, 2010).

Considerações finais

Este estudo mostrou-nos que, apesar de a população universitária se caracterizar por estudantes que estejam, normalmente, na faixa etária transitória entre a adolescência e a fase adulta, os graduandos que compuseram a população-alvo desta pesquisa apresentam hábitos alimentares considerados adequados para a manutenção da saúde.

Em relação ao consumo de diversos alimentos, a maioria dos pesquisados registrou o consumo mínimo requerido para uma alimentação saudável. Algumas ressalvas devem ser feitas, como a ingestão reduzida de peixes e a não realização de atividades físicas regulares. Faz-se necessário, também, ressaltar que homens e mulheres apresentam hábitos alimentares notadamente diferentes, sugerindo a necessidade de uma abordagem diferenciada para cada gênero.

Apesar destas ressalvas, percebe-se que um cuidado maior estes jovens parecem demonstrar com sua saúde. Notadamente estes, que sabemos pertencer a uma classe social média ou alta.

A família tem se mostrado como a base da rotina alimentar dos jovens filhos, pois é a mãe, em geral, a responsável por comprar e preparar os alimentos,

repassando assim seus hábitos alimentares para os mesmos. Isto ocorre basicamente quando o estudante ainda não constituiu sua própria família, como é o caso da maioria dos estudantes pesquisados. Mas nem sempre os jovens conservam consigo essas informações, buscando viver o momento atual, sem dar muita importância aos seus próprios hábitos.

Sobre o instrumento metodológico utilizado, Carvalho et al. (2010) observaram que o Questionário de Frequência Alimentar pode ser considerado adequado para este tipo de estudo, pois seu preenchimento é fácil. Entretanto, a coleta de dados depende exclusivamente da memória dos pesquisados, já que os mesmos precisam lembrar as quantidades consumidas usualmente e que estes instrumentos podem levar o pesquisado a mascarar parte de sua realidade, evitando possíveis críticas.

O presente estudo teve como objetivo principal a elaboração de uma comparação entre os dados coletados através do Questionário de Frequência Alimentar e os valores propostos como ideais para uma alimentação saudável. Sugerimos um reforço à pesquisa, buscando aumentar o tamanho da amostra e trabalhar com sub-amostras de tamanhos semelhantes, diferenciadas pelo gênero, para validar os resultados obtidos nesta e em outras pesquisas em relação ao consumo diferenciado por homens e mulheres.

Referências

- AQUINO, R.C.; PHILIPPI, S.T. Consumo infantil de alimentos industrializados e renda familiar na cidade de São Paulo. **Rev Saúde Púb.** v. 36, n. 6, p. 655-60, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v36n6/13518.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- ASSUNÇÃO, M.C.F. et al. Consumo de carnes por adolescentes do Sul do Brasil. **Rev Nutr.**, v. 25, n. 4, p. 463-72, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v25n4/a04v25n4.pdf>>. Acesso em 15 jan. 2017.
- BARBOSA, L. Feijão com arroz e arroz com feijão: o Brasil no prato dos brasileiros. **Horizonte antropológico**, Porto Alegre, v. 13, n. 28, dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ha/v13n28/a05v1328.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- BARROS, R.; MOREIRA, P.; OLIVEIRA, B. Influências da desajustabilidade social na estimativa da ingestão alimentar obtida através de um questionário de frequência de consumo alimentar. **Acta Méd Port.** 2004 Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/26264/2/7132.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia alimentar: como ter uma alimentação saudável.** 2006. Disponível em: <www.saude.gov.br/nutricao>. Acesso em: 10 jan. 2017.
- _____. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para população brasileira.** Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: <http://www.foodpolitics.com/wp-content/uploads/Brazils-Dietary-Guidelines_2014.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- BRIDI, A.M. **Consumo de carne bovina e saúde humana: convergências e divergências.** Universidade Estadual de Londrina. 2014. Disponível em: <[314](http://</p></div><div data-bbox=)

- www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/consumo%20de%20carne%20revisado%2011%20livro%20ronaldo.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- CARMO, M.B.; TORAL, N.; SILVA, M.V.; SLATER, E. Consumo de doces, refrigerantes e bebidas com adição de açúcar entre adolescentes da rede pública de ensino de Piracicaba, São Paulo. **Rev Bras Epidemiol**. v. 9, n. 1, p. 121-30, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v9n1/10.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2017.
- CARVALHO, C.M.R.G. et al. Consumo alimentar de adolescentes matriculados em um colégio particular de Teresina, Piauí, Brasil. **Rev Nutr**. Campinas, v. 14, n. 2, p. 85-93, maio/ago 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v14n2/7556.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.
- CARVALHO, F.S. et al. Desenvolvimento e pré-teste de um questionário de frequência alimentar para graduandos. **Rev Nutr**. Campinas, v. 23, n. 5, p. 847-57, out. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v23n5/a15v23n5.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.
- CASANOVA, L.C. Consumo de gordura deve ser controlado, mas nunca abolido. **Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP)**. 2013. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2013/11/04/consumo-de-gordura-deve-ser-controlado-mas-nunca-abolido.htm?mobile&width=320>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- CASTRO, R.S.A.; GIATTI, L.; BARRETO, S.M. Fatores associados à adição de sal à refeição pronta. **Ciênc Saúde Col**. v. 19, n. 5, p. 1503-12, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v19n5/1413-8123-csc-19-05-01503.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- CHANG, C.; NICOLAU, F. Consumo de gordura deve ser controlado, mas nunca abolido. **Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP)**. 2013. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2013/11/04/consumo-de-gordura-deve-ser-controlado-mas-nunca-abolido.htm?mobile&width=320>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Youth risk behavior. *MMWR*, v. 46, n. 14, 1997. Disponível em: <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/ss/ss4606.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2010.
- CLARO, R.M. et al. Consumo de alimentos não saudáveis relacionados a doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde. **Epidemiol Serv Saúde**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 257-65, abr/jun, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ress/v24n2/2237-9622-ress-24-02-00257.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2017.
- COUTINHO, N.M.P.; VALÕES, E.N.; LACERDA, N.C.; MENEZES, D.N. Avaliação nutricional e consumo de alimentos entre adolescentes de risco. **Rev Rene**. Fortaleza, v.8, n. 3, p. 9-16, set/dez, 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufc.br/index.php/rene/article/view/5300>>. Acesso em: 18 jan. 2017.
- FEITOSA, E.P.S. et al. Hábitos alimentares de estudantes de uma universidade pública no Nordeste, Brasil. **Alim Nutr**. Araraquara, v. 21, n. 2, p. 225-30, jun. 2010. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/52539/mod_resource/content/1/H%C3%A1bitos%20alimentares%20de%20universit%C3%A1rios.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2017.

- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Nutrition**. 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/nutrition/en/>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- FONTES, A.C.D.; VIANNA, R.P.T. Prevalência e fatores associados ao baixo nível de atividade física entre estudantes universitários de uma universidade pública da região Nordeste – Brasil. **Rev Bras Epidemiol**. v. 12, n. 1, p. 20-9, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v12n1/03.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2017.
- FRANÇOSO, L.A.; MAURO, A.M.M. **Manual de atenção à Saúde do Adolescente**. São Paulo: Secretaria de Saúde, 2006. Disponível em: <http://www.alexandracaracol.com/Ficheiros/Manual_do_Adolescente.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- HANDS, E.S. **Nutrients in food**. Lippincott Williams & Wilkins: 2000. 315 p.
- HERNANDEZ, A.J.; NAHAS, R.M. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Rev Bras Med Esp**. v. 15, n. 3, p. 2-12, maio/jun 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v15n3s0/v15n3s0a01.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Índice de **Massa Corpórea**, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002/imc_calculo.php>. Acesso em: 05 jan. 2017.
- LEVY-COSTA, R.B.; SICHIERI, R.; PONTES, N.S.; MONTEIRO, C.A. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Rev Saúde Pub**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 530-540, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v39n4/25522.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- MAGALHÃES, V.C.; MENDONÇA, G.A.S. Transtornos alimentares em universitárias: estudo de confiabilidade da versão brasileira de questionários autopreenchíveis. **Rev Bras Epidemiol**. Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 236-45, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v8n3/05.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.
- MENDONÇA, C.P.; ANJOS, L.A. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. **Cad Saúde Púb**. Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 698-709, maio/jun. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n3/06.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2017.
- PEDROSA, A.A.S. Consumo de álcool entre estudantes universitários. **Cad Saúde Púb**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 8, p. 1611-21, ago. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v27n8/16.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- PEREIRA, P.C. Milk nutritional composition and its role in human health. **Nutrition**. v. 30, n. 6, p. 619-27, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24800664>>. Acesso em: 18 jan. 2017.
- PHILIPPI, S.T.; LATTERZA, A.R.; CRUZ, A.T.R.; RIBEIRO, L.C. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. **Rev Nutri**. Campinas, v. 12, n. 1, p. 65-80, jan./abr. 1999.
- PROENÇA, R.P.C. **Alimentação e globalização: algumas reflexões**, 2010. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v62n4/a14v62n4.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2017.
- RIBEIRO, C.S.G.; CORÇÃO, M. O consumo da carne no Brasil: entre valores sócio culturais e nutricionais. **Demetra**. v. 8, n. 3, p. 425-38, 2013. Disponível em: <<http://>

- www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/6608#.WIUU-dlrLIU>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- SARNO, F. et al. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2008-2009. **Rev Saúde Públ.** v. 47, n. 3, p. 571-8, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v47n3/0034-8910-rsp-47-03-0571.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- SICHERI, R. et al. Relação entre o consumo alimentar e atividade física com o índice de massa corporal em funcionários universitários. **Rev. Nutr.** Campinas, v. 11, n. 2, p. 185-95, dez. 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v11n2/a09v11n2.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2017.
- SILVA, L.A.; MOREIRA, E.M.S. *Avaliação dos hábitos alimentares de estudantes do curso de Nutrição do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)*. Patos de Minas: UNIPAM, v. 8, n. 2:30-45, dez. 2011. Disponível em: http://perquirere.unipam.edu.br/documents/23456/54719/avaliacao_dos_habitos_alimentares.pdf. Acesso em: 18 jan 2017.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (SBAN). **A importância do consumo de leite no atual cenário nutricional brasileiro**. 2015. Disponível em: <http://sban.cloudpainel.com.br/source/SBAN_Importancia-do-consumo-de-leite.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TACO) – NEPA. 4. ed. *Rev e Ampl*, Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/>. Acesso em: 15 jan 2017.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. **The Food Guide Pyramid**. 2011. Disponível em: <https://www.cnpp.usda.gov/sites/default/files/archived_projects/FGPPamphlet.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2016.
- ZANINI, R.V. et al. Consumo diário de refrigerantes, doces e frituras em adolescentes do Nordeste Brasileiro. **Ciênc Saúde Coletiva**. v. 18, n. 12, P. 3739-50, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v18n12/a30v18n12.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- WALTER, M.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L.A. Arroz: composição e características nutricionais. **Bras Cie Rur**. Santa Maria, v. 38, n. 4, p. 1184-92, jul. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n4/a49v38n4.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.
- WELCH, A.A. et al. Variability of fish consumption within the 10 European countries participating in the European investigation into cancer and nutrition (EPIC) study. **Pub Health Nutr**. v. 5, n. 6B, p. 1273-85, dez. 2002. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12639232>>. Acesso em: 20 jan. 2017.
- WILLET, W.C. Food frequency methods. **Nutr epid**, v. 5, 1998.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Nutrition**. 2008. Disponível em: <<http://www.who.int/topics/nutrition/en/>>. Acesso em: 15 jan. 2017.

PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO DO LEITE

Reginaldo Mendes da Silva¹

Introdução

A produção de leite é uma atividade de importância significativa para as regiões onde é desenvolvida, pois permite fixar o homem no campo, reduzindo as pressões sociais nas áreas urbanas e contribuindo para a minimização do desemprego e da exclusão social. Além disso, toda a complexa movimentação de recursos envolvidos nas atividades da cadeia produtiva do leite participa e contribui para o desenvolvimento socioeconômico destas regiões.

A cadeia produtiva do leite é um importante segmento da indústria alimentícia responsável por cerca de 12 % do total do valor produzido no ramo industrial de alimentos (IBGE, 2007).

É um setor agroindustrial que, pela ótica do progresso técnico e estrutura industrial, compreende a junção de diferentes atividades, processando um único insumo básico e gerando uma gama de produtos.

O leite obtido a partir do úbere é saudável sob condições sanitárias e com a aplicação de boas práticas higiênicas contém relativamente poucos microrganismos, mas pode tornar-se contaminado pelo homem tanto no momento da ordenha quanto nas demais ações executadas durante todo o seu processamento.

O leite cru se constitui em um excelente meio nutritivo para o crescimento de microrganismos, tornando-se sensível tanto à deterioração microbiana quanto ao desenvolvimento de microrganismos patogênicos.

O Produto merece atenção especial na sua produção beneficiamento, comercialização e consumo, pois estará sempre sujeito a uma série de alterações. Do

¹ Engenheiro Agrônomo. Especialista em Manejo e Produção de Grandes Culturas. Professor da Escola Técnica Estadual "Astor de Mattos Carvalho", Cabrália Paulista – SP (Centro Paula Souza). E-mail: rmendestec@hotmail.com.

ponto de vista biológico, o leite pode ser considerado um dos alimentos mais completos por apresentar entre outras características, alto teor de proteínas e sais minerais.

O leite e seus derivados possuem alto valor nutritivo, entretanto, sendo um alimento altamente perecível, cuidados especiais na produção, armazenamento, processamento e distribuição devem ser observados para que cheguem ao consumidor com a qualidade desejada.

Assim o objetivo dessa revisão de literatura foi relatar os processos de industrialização do leite de seus principais derivados assim como a importância do leite e seus derivados na nutrição.

Desenvolvimento

As primeiras indústrias brasileiras de laticínios, segundo Dias (2006, p.86) surgiram em meados dos anos 1800. “Não eram propriamente uma indústria, mas oficinas caseiras, a maior situada em pequenos municípios do estado de Minas Gerais. A produção era queijo e manteiga de forma rudimentar”. Com o passar dos anos 1880 a 1900, o país entrou na era do leite pasteurizado, quando começou a adotar a tecnologia de produção utilizada na Europa e nos Estados Unidos.

A indústria de laticínios tem contribuído com importância expressiva no que diz respeito à geração de empregos maior do que alguns setores da construção civil indústria têxtil e indústria automobilística. Entretanto, os segmentos que apresentam um maior índice de automação, devido à demanda produtiva e número reduzido de produtos na linha de produção, como o leite UHT (leite longa vida) e o leite em pó, são geradores de menores postos de trabalho e exigência de qualificação (MARTINS, 2004).

A respeito ao consumo de leite observamos nos últimos anos, crescimento explosivo do consumo de leite tipo UHT, tornando tecnologicamente possível o fornecimento de leite vindo de regiões distantes dos centros consumidores a preços baixos (SANTOS; FONSECA, 2001).

Dias (2006) explica que a produção do leite pasteurizado foi o primeiro avanço do processo de industrialização do leite; a produção do leite longa-vida foi a terceira e última fase do setor, caracterizada como a maior invenção da indústria de alimentos. Nesta fase, destaca-se também a produção de sobremesas, bebidas lácteas, iogurte em sabores, produtos *diet* e *light*.

Destaca-se então a atuação da tecnologia de alimentos, que cada vez mais tem adaptado o leite de outras espécies às necessidades do ser humano, criando produtos para cada idade e para cada fase da vida. A única exceção fica por conta do leite materno, que não necessita de nenhuma tecnologia ou ciência para ser o melhor leite para a criança nos dois primeiros anos de vida (CTENA; PIROLI, 1999).

Pasteurização

A pasteurização é o tratamento a temperatura adequada do leite natural com o fim de conseguir a destruição da maior parte das bactérias inofensivas e na totalidade das prejudiciais, mas de modo a alterar o menos possível o produto, quer

na sua composição e estrutura quer nos elementos bioquímicos, como as vitaminas e os fermentos solúveis ou diástases, além de aumentar a vida útil do produto.

A pasteurização é um recurso de natureza industrial, usado para prevenir e retardar a deterioração do leite, onde o processo se bem executado, permite destruir a totalidade das bactérias patogênicas e 99% da flora bacteriana restante. Na pasteurização geralmente o leite é aquecido, durante meia hora ou só alguns minutos, a temperaturas compreendidas entre 63 e 85°C, dependendo do método que se vai utilizar que pode ser de dois tipos, a pasteurização lenta ou a rápida: (PINEDA, 1980; BEHMER, 1980; SEBRAE, 1991 apud CAVALCANTE, 2004).

1) Pasteurização Lenta: Consiste em aquecer o leite a 60-65°C e mantê-lo a esta temperatura por trinta minutos. Durante este tempo, o leite deve ser agitado para evitar aderência às paredes do recipiente, promover aquecimento uniforme de todas as suas partículas e, ao mesmo tempo, evitar a formação de espumas. Este processo é mais usado em pequenas indústrias onde o volume de produção não justifica a aquisição de um pasteurizador de placas, neste caso, é importante a rapidez no resfriamento, para não favorecer o aumento considerável das bactérias.

2) Pasteurização Rápida: Consistem em aquecer o leite a 72-75°C e mantê-lo por 15 segundos, em um equipamento com trocadores de calor de placas. É o processo mais usado em indústrias de médio e grande porte. As vantagens deste processo é que é um processo contínuo, possui um controle mais eficaz, maior rapidez, economia de mão de obra, menor superfície de instalação, alta recuperação de calor, menos perda por evaporação e maior eliminação de termófilos. E a única desvantagem é o alto custo de aquisição e manutenção do equipamento.

As vantagens deste processo é que é próprio para pequenas indústrias, trabalha com pequenos volumes e é mais barato. Mas é um processo demorado descontínuo, exige mais atenção por ser uma operação manual, e tem a possibilidade de desenvolver a flora microbiana termófila na espuma. O pasteurizador de placas se divide nas seguintes seções:

- Seção de recuperação: onde o leite que está entrando troca calor com o que já atingiu a temperatura de pasteurização;
- Seção de aquecimento: nesta seção o leite que entra após passar pela seção de recuperação, troca calor com a água quente e atinge a temperatura de pasteurização (72°C), onde está temperatura é controlada por uma válvula termostática no painel de controle;
- Seção de retardamento: é o tempo que o leite se mantém na temperatura de pasteurização, 15 segundos sem trocar calor;
- Seção de resfriamento I: o leite que sai troca calor com água a temperatura ambiente, atingindo a temperatura de 20°C.
- Seção de resfriamento II: o leite que sai troca calor com água gelada atingindo a temperatura de 4°C.

A maior parte das indústrias e queijo utiliza leite pasteurizado, com exceção de alguns queijos tradicionais que exigem o leite cru. Em países em desenvolvimento onde a qualidade microbiológica do leite é, em geral, precária, a pasteurização torna-se um tratamento indispensável, tanto do ponto de vista tecnológico como de saúde pública (FURTADO, 1991).

Leites fermentados

De acordo com a Instrução Normativa (IN) nº 46 (BRASIL, 2008), entende-se por leites fermentados os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de microrganismos específicos. Estes microrganismos específicos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante seu prazo de validade. Esta mesma IN especifica os diferentes tipos de leites fermentados de acordo com os cultivos específicos para cada produto, sendo os principais: (1) logurte: cuja fermentação se realiza com cultivos proto-simbionticos de *Streptococcus salivarius thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii bulgaricus*, aos quais se podem acompanhar de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final.

Leite fermentado ou cultivado

Fermentação se realiza com um ou vários dos seguintes cultivos: *Lactobacillus*, acidófilos, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium* sp., *Streptococcus salivarius thermophilus* e/ou outras bactérias ácido-lácticas.

Coalhada

Fermentação se realiza por cultivos individuais ou mistos de bactérias mesofílicas produtoras de ácido láctico.

Bebida láctea fermentada

A Instrução Normativa (IN) nº 36 (BRASIL, 2002), define como bebida láctea fermentada o produto obtido a partir de leite ou leite reconstituído e/ou derivados de leite, reconstituídos ou não, fermentado mediante a ação de cultivo de microrganismos específicos, e/ou adicionado de leite fermentado e/ou outros produtos lácteos fermentados, e que não poderá ser submetido a tratamento térmico após a fermentação, com ou sem adição de outros ingredientes onde a base láctea represente pelo menos 51% massa/massa (m/m) do total de ingredientes do produto. A contagem total de bactérias lácticas viáveis deve ser no mínimo de 10⁶ UFC/g, no produto final, para o(s) cultivo(s) láctico(s) específico(s), durante todo o prazo de validade.

Produção de queijo

O queijo fabricado com leite pasteurizado guarda mais acentuadamente suas qualidades durante o armazenamento do que o obtido com leite sem tratamento, lembrando que o leite deve sempre ser pasteurizado, a menos que seja obtido com todos os preceitos de higiene, e manipulado logo após a ordenha;

fora desse caso, que, aliás, é excepcional, torna-se arriscado trabalhar com leite não pasteurizado, porque surgirão transtornos na fabricação e, como consequência, a produção de produto inferior (BEHMER, 1980).

A pasteurização é garantia de bom êxito na fabricação, em qualidade e uniformidade durante todo o ano, além de garantir a sanidade do produto. Assim conclui-se que a pasteurização traz as seguintes vantagens: aumenta a durabilidade do produto, redução considerável das inutilizações e desclassificações nos queijos curados; maior uniformidade e melhor sabor; possibilidade de cura em temperatura mais elevada, abreviando-a; destruição dos germes patogênicos que possam estar contaminando o leite; eliminação dos microrganismos causadores do estufamento precoce, eliminação das indesejáveis bactérias do grupo coliaerógenes, maior responsável pela alteração do produto (BEHMER, 1980; MESQUITA FILHO, 1994).

Não se pode ignorar, porém, que a pasteurização (a 72-73°C por 15 minutos ou 65°C por 30 minutos) provoca algumas modificações no leite, que podem influenciar a elaboração do queijo (FURTADO, 1991; SPREER, 1991; MESQUITA FILHO, 1994).

Fermentação

Na fabricação de queijos, o fermento láctico é um ingrediente importante e, nas fábricas de queijo de países em desenvolvimento, um ingrediente indispensável à obtenção de um queijo de boa qualidade e padronizado. O fermento láctico é a peça básica do esquema de fabricação, e se algo não vai bem com o fermento, crescem as possibilidades de insucesso na fabricação, podendo arruinar toda uma produção de queijos (FURTADO, 1991).

No leite cru existem milhões de bactérias, algumas ruins outras boas, daí a necessidade da pasteurização do leite para a produção de queijos e derivados. As bactérias ruins na maioria são destruídas na temperatura de pasteurização, e as boas são aproveitadas na fabricação de queijos e são estas boas que compõem os fermentos utilizados para os diversos tipos de queijo. Cada bactéria tem um comportamento diferente, dependendo da temperatura, sal, enfim, pelas condições do tipo de queijo que está sendo fabricado (MARTINS, 2000).

O fermento láctico é um conjunto de bactérias selecionadas que fermentarão a lactose produzindo ácido láctico (acidificação). A produção de ácido láctico e compostos aromáticos, a partir da lactose são essenciais às bebidas lácteas fermentadas. No queijo, impede o crescimento de bactérias indesejáveis, e, além disto, o ácido láctico produzido ajuda na coagulação e na dessoragem. Todos os queijos sofrem fermentação láctica, e costuma-se dizer que os fermentos são a "alma do queijo", pois são responsáveis pelo sabor, aroma, conservação, além de auxiliarem na maturação do queijo pela liberação de enzimas, as lipases e proteases.

A adição de fermento láctico tem as seguintes finalidades: inibir o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, proporcionar ao leite uma flora bacteriana acidificante, elevar a acidez do meio, proporcionando melhores condições para a atuação do coalho, formação de olhaduras, formação de sabor e aroma, e produzir ácido de uma forma pura e controlada (MESQUITA FILHO, 1994; FURTADO, 1991; SEBRAE, 1991 apud CAVALCANTE, 2004; MARTINS, 2000).

Quanto à temperatura de crescimento os fermentos se classificam em: Mesofílico e termofílico (MESQUITA FILHO, 1994; SEBRAE, 1991 apud CAVALCANTE, 2004; MARTINS, 2000).

O mesofílico é os fermentos que crescem muito numa faixa de temperatura que varia de 25 a 30°C; onde a bactéria deste fermento pode ser *estreptococos cremoris* ou *estreptococos lactis* (bactérias homofermentadoras que só produzem ácido láctico até 90-95°D), *estreptococos diacetilactis* e *leuconostoc cremoris* (bactérias heterofermentadoras, que produzem pouco ácido láctico, também produzem compostos aromáticos-diacetil e gás carbônico) (MESQUITA FILHO, 1994; SEBRAE, 1991 apud CAVALCANTE, 2004; MARTINS, 2000).

O termofílico possui uma temperatura ideal de desenvolvimento de 40 a 45°C, e as bactérias deste fermento são: *estreptococos thermophilus* (bactérias homofermentadoras capaz de fermentar a lactose e a glicose produzindo ácido até 100-120°D); *lactobacilos bulgaricus* (bactérias homofermentadoras capaz de produzir ácido até 110-120°D, ou mais, resistente bem a maturação; produz acetaldeído responsável pelo sabor) e *lactobacilos helvéticos* (bactéria homofermentadora capaz de produzir ácido até 200°D ou mais, utilizado na fabricação de queijos duros e também mesclados com culturas mesofílicas na fabricação de queijo prato, para se obter um melhor combate bacteriológico devido ao seu alto poder de produzir ácido rapidamente, ajudando assim evitar o estufamento precoce) (MESQUITA FILHO, 1994; SEBRAE, 1991 apud CAVALCANTE, 2004; MARTINS, 2000).

E quanto à fermentação classifica-se em homofermentativo, que fermentam a lactose e produzem somente o ácido láctico; e heterofermentativo, estes fermentam a lactose e produzem ácido láctico, gás, compostos aromáticos e acetatos (MESQUITA FILHO, 1994; SEBRAE, 1991 apud CAVALCANTE, 2004; MARTINS, 2000).

As culturas lácticas mesofílicas são utilizadas largamente na fabricação de queijos frescos, de massa crua e de massa semicozida, como por exemplo, queijos prato, minas frescal, padrão e mussarela. Já as culturas lácticas termofílicas podem ser utilizadas na fabricação de parmesão, provolone, mussarela e minas. Os queijos podem ter olhaduras ou massa compacta, sem aberturas. Para obter o efeito desejado no queijo, o fermento poderá ter poder acidificante aromatizante ou uma combinação dos dois (FURTADO, 1991; MARTINS, 2000).

Segundo Martins (2000), a boa atividade do fermento no tanque de fabricação é muito importante devido: ao controle de contaminação (combate bacteriológico entre as bactérias ruins e boas, onde se a atividade for boa não sobra alimento- lactose para as bactérias ruins); a remoção da umidade da coalhada (pelo abaixamento do pH durante a fabricação); a formação de sabor (produção de ácido láctico e compostos aromáticos); a formação de corpo e textura de queijos (com a desmineralização é afetado o teor de cálcio no queijo); e melhora a atuação do coalho (pela acidez e pela reação da quebra da proteína – proteólise). A dosagem para o leite cru varia de 0,2 a 1%, e para leite pasteurizado, varia de 0,5 a 1,5% (SEBRAE, 1991 apud CAVALCANTE, 2004).

A fabricação de queijo é um método de transformação de componentes do leite em um produto de fácil conservação e de menor volume, alto valor nutritivo, sabor agradável e boa digestibilidade. No processo de produção do queijo, o leite

sofre um processo de coagulação por meio de enzimas. Desta maneira, a emulsão é quebrada, obtendo-se uma parte sólida (coágulo) e uma parte líquida (soro). O soro retém 55% dos nutrientes do leite, sendo considerado o subproduto da indústria de queijo e representa aproximadamente 80 a 90% do volume total de leite. Em média, para fabricação de um quilo de queijo necessita-se de 10 litros de leite e geram-se 9 litros de soro, (BRAILE; CAVALCANTE 1993).

As inovações têm avançado de modo pontual, sobretudo em determinados pontos do processo de produção e por imposição legal. Pesquisas mais atual (LOIOLA; LIMA, 1998) continuam afirmando que as indústrias de leite são heterogêneas quanto à questão tecnológica: convive um conjunto moderno de fábricas em diferentes estágios tecnológicos com unidades artesanais, especializadas na fabricação de queijo e manteiga.

Dias (2006) explica que a produção do leite pasteurizado foi o primeiro avanço do processo de industrialização do leite; a produção do leite longa-vida foi a terceira e última fase do setor, caracterizada como a maior invenção da indústria de alimentos. Nesta fase, destaca-se também a produção de sobremesas, bebidas lácteas, iogurte em sabores, produtos *diet* e *light*.

Toda a produção industrial do leite em escala utiliza uma tecnologia refinada que envolve uma sequência de transformações relativamente simples da matéria-prima. Até meados do século XIX, podem ser destacados alguns grandes momentos da evolução tecnológica do ramo de laticínios, tomando como base a evolução dessas transformações nos Estados Unidos, segundo Pires e Bielschowsky (1977, p.3):

- 1) descoberta e difusão da pasteurização de 1860 a 1864; disseminada no final do século XIX a pasteurização do leite para consumo;
- 2) difusão da pasteurização por meio de placas – equipamento introduzido na Inglaterra em 1913, utilizado nos Estados Unidos por volta dos anos 30 e, logo em seguida, chegou ao Brasil, na cidade de São Paulo;
- 3) difusão do leite esterilizado (UHT) pouco antes da segunda guerra, introduzido no Brasil ainda em pequena quantidade no início dos anos 70;
- 4) surgimento da automação nos anos 60 nas grandes plantas industriais da Europa, utilizando processos contínuos e automáticos para a produção do leite, queijo e manteiga. No Brasil, a automação, segundo informações de Pires e Bielschowsk publicadas em 1977, ainda é incipiente, sendo raras as empresas que se aventuraram a construir plantas integralmente automatizadas.

Etapas do processo industrial

Os processos utilizados pela indústria de laticínios apresentam um grande número de operações, cuja variação entre um processo e outro será em função dos produtos finais a serem elaborados. De forma resumida divide-se o processo industrial em cinco operações fundamentais (CETESB, 1981).

a) recepção ou plataforma: é o local onde se recebe o leite, realizam-se provas físicas e químicas para controle de qualidade e o armazenamento em tanques.

b) processamento do leite: consiste em submetê-lo a uma série de operações com a finalidade de torná-lo seguro ao consumidor ou para ser novamente processado, para obtenção de outros produtos. Como exemplo desta etapa, tem-se a pasteurização.

c) elaboração de produtos: é a fabricação propriamente dita dos derivados do leite (queijos, iogurtes, manteiga, doces, leite em pó e outros). Nesta etapa os processos e equipamentos empregados apresentam variações de acordo com as exigências das tecnologias de produção de cada produto. São encontrados equipamentos como: tanques, moto bombas, tubulações flexíveis e fixas, homogeneizadores, evaporadoras, secadores tipo spray, bancadas, formas, desnatadeiras e outros.

d) embalagem de produtos: são os procedimentos para conservar e disponibilizar os derivados de leite para comercialização e consumo. A escolha da embalagem adequada e do procedimento de embalagem depende das características finais do produto elaborado.

e) operações auxiliares: são aquelas envolvidas indiretamente no processo produtivo, como por exemplo, os sistemas empregados na limpeza dos equipamentos e da indústria.

Considerações finais

Atualmente o agronegócio brasileiro está em um momento muito favorável e a produção de leite é uma atividade que, se for praticada com foco na alta qualidade, aliada à redução de custos de produção, certamente garantirá a inserção definitiva do país em novos mercados, com reflexos no desenvolvimento regional e nacional.

A indústria de laticínios tem contribuído com importância expressiva no que diz respeito à geração de empregos, mas o segmento apresenta um dos maiores índices de automação devido à grande demanda de produtos necessitando de mão de obra qualificada.

A produção do leite pasteurizado foi o primeiro avanço do processo de industrialização do leite; a produção do leite, assim como seus derivados que ganhou grande importância econômica.

Portanto que a o sistema agroindustrial do leite somente será obtida se todos os elementos, com os seus diversos componentes envolvidos, atuarem de forma organizada e articulada, para o fortalecimento do agronegócio do leite no Brasil.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção I, p. 3977-3986, 2008.
- BRASIL. Instrução normativa 51, 18 set. 2002, Revoga Portaria n. 146, 7 mar. 1996. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 set. 2002.

- BRAILE, P. M.; CAVALCANTE, J. E. **Manual de tratamento de águas residuárias industriais**. São Paulo: CETESB, 1993. 764p.
- BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do leite**. 10. ed. São Paulo: Nobel, 1980. 320 p.
- CAVALCANTE, F de M. **Produção de queijos gouda, gruyère, mussarela e prato**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Católica de Goiás, 2004.
- CETESB. **Relatório para estabelecimento de padrões de emissões indústria de laticínios e produtos derivados**. São Paulo, 1981. 91p.
- CTENA, M. L. B.; PIROLI, M. **Leite longa vida: indispensável na cozinha saudável**. São Paulo: Editora e Consultoria em Nutrição, 1999. 158 p.
- DIAS, J. C. **500 anos de leite no Brasil**. São Paulo: Calandra, 2006.
- FURTADO, M. M. **A arte e a ciência do queijo**. 2. ed. São Paulo: Globo, 1991. 297 p
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Apresenta dados sobre a produção pecuária do estado do Rio Grande do Norte referente ao ano de 2007**. 2007. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.Php? sigla=rn&tema=pecuaria2007](http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.Php?sigla=rn&tema=pecuaria2007)>. Acesso em 26 jun. 2009
- MESQUITA FILHO, J. A. de. **Como fazer o queijo de coalho**. 2. ed. Brasília: 1994. 36 p.
- LOIOLA, E.; LIMA, J. B. Avaliação das condições de competitividade dinâmica da cadeia brasileira do leite. In: ENCONTRO DA ANPAD, 22., 1998, Foz do Iguaçu/PR. **Anais...** Foz do Iguaçu/PR: EnNANPAD, 1988, p. 1-16. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br>>. Acesso em: 10 maio 2007.
- MARTINS, E. **Manual técnico na arte e princípios da fabricação de queijos**. Paraná, 2000. 101p.
- MARTINS, P. do C. **Políticas públicas e mercado deprimem o resultado do sistema agroindustrial do leite**. 2004. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas Aplicadas). USP, 2004.
- PINEDA, J. M. S. **Indústrias lácteas**. 5.ed. Lisboa: Litexa, 1980. 376 p.
- PIRES, E.; BIELSCHOWSKY, R. **Estrutura Industrial e progresso técnico na produção de laticínios**. FINEP- Centro de Estudos e Pesquisas, Rio, set, 1977.
- SANTOS, M. V; FONSECA, L. F. L. da. Importância e efeito de bactérias psicotrópicas sobre a qualidade do leite. **Hig. Aliment**; São Paulo, v. 15, n. 82, p. 13-19, mar. 2001.
- SPREER, E. **Lactologia Industrial**. 2. ed. Espanha: Acríbia, 1991.

ANÁLISE CENTESIMAL DE BISCOITOS ELABORADOS COM A FARINHA DE BATATA YACON

Renata Kruger¹
Eliriane Jamas Pereira²

1 Introdução

Oyacon (*Smallanthus sonchifolius*) é um tubérculo pertencente à família da *Asteraceae*, apresentando um sistema de raiz composto de quatro a 20 tubérculos (RODRIGUES et al., 2011), originária da região andina e introduzida no Brasil por descendentes japoneses por volta de 1989 (GUSSO; MATTANNA; RICHARDS, 2014). Seu cultivo tem sido expandido em diversas regiões do mundo (Nova Zelândia, Japão, República Checa, Coreia do Sul, Tailândia, Filipinas, Rússia, Estônia, etc.). Apesar de não fazer parte da família da batata, ficou conhecida pelo seu aspecto físico, como batata yacon. É consumido cru em saladas, e nos Andes, como fruta, além de ser conhecido como planta medicinal (COSTA; ROSA, 2010). No Brasil, o yacon foi introduzido como cultivo comercial em 1991, em Capão Bonito (SP), e atualmente cultivada em Itajaí (SC) (ALBUQUERQUE; ROLIM, 2011).

No Brasil, por ser de fácil manejo e processamento e principalmente porque é fonte de componentes bioativos como frutooligossacarídeos (FOS) e compostos fenólicos (RODRIGUES et al., 2011).

O interesse mundial na produção da batata yacon, principalmente pelas indústrias alimentícias e farmacêuticas, deve-se ao fato de que essa raiz tuberosa ser considerada um alimento funcional, apresentando em sua composição compostos bioativos que oferecem benefícios à saúde, e apresentam grandes potencialidades na medicina preventiva (GUSSO; MATTANNA; RICHARDS, 2014). A batata yacon, diferentemente de outros tubérculos, é constituída por FOS, os quais têm algumas propriedades funcionais comprovadas, tais como, redução dos níveis de colesterol e do teor de glicose sanguínea (ZAPAROLLI et al., 2013). Os FOS e a inulina têm sido

1 Aluna de Nutrição – Faculdades Integradas de Bauru – FIB. E-mail: kruger.renata@gmail.com.

2 Professora do curso de Nutrição – Faculdades Integradas de Bauru – FIB. E-mail: eliriane@gmail.com.

designados como prebióticos pelo estímulo seletivo do crescimento e atividade de bactérias intestinais promotoras de saúde, especialmente as bifidobactérias. Esses carboidratos estimulam o crescimento de bactérias não patogênicas e aumentam a concentração de gases através da fermentação (ALBUQUERQUE; ROLIM, 2011).

A composição química da batata yacon é muito variável em razão de sua rápida capacidade de perder água e decomposição dos FOS, que variam de acordo com o período em que é retirado do solo, com a sazonalidade, o clima, a altitude, o tipo de solo e o tratamento pós-colheita (GRAEFE et al., 2004). A maturidade é alcançada entre seis e oito meses após o plantio, quando tem início a floração (OLIVEIRA; NISHIMOTO, 2004).

Acumula inulina, que possui baixo poder calórico e um alto poder adoçante, diferentemente da maioria dos tubérculos que armazenam amido. Os FOS reduzem a absorção de glicose pelos mesmos mecanismos dos quais as fibras altamente fermentáveis podem afetar o requerimento e a sensibilidade à insulina, por sua capacidade de aumentar a produção de peptídeo-1 semelhante ao glucagon (GLP-1), um hormônio que aumenta à medida que a glicose é absorvida e diminui a produção de glucagon (PINHO, 2012).

Acredita-se que o desenvolvimento de 70% das doenças crônicas não transmissíveis está relacionado à alimentação e ao estilo de vida. A alimentação é considerada um dos aspectos mais importantes do controle e tratamento da diabetes, sendo em alguns casos, a única intervenção necessária. *Diabetes mellitus* tem sido classificada como a epidemia do século XXI, devido ao aumento no número de diabéticos e ao seu impacto na doença cardiovascular, principal causa de morte nas sociedades desenvolvidas (ZAPAROLLI et al., 2013).

Os dados da composição química ou centesimal dos alimentos fornecem elementos básicos, com base em princípios de desenvolvimento local e diversificação da alimentação. O conhecimento da energia e dos macro e micronutrientes dos diferentes alimentos possibilitam, em conjunto com outras informações, o conhecimento sobre os valores de energia, umidade, proteínas, lipídios, carboidratos é imprescindível para um diagnóstico eficiente de o consumo alimentar e o planejamento de intervenção alimentar (PHILIPPI, 2013).

A composição química da batata yacon é muito variável em razão de sua rápida capacidade de perder água e decomposição dos FOS, que variam de acordo com o período em que é retirado do solo, com a sazonalidade, o clima, a altitude, o tipo de solo e o tratamento pós-colheita (GRAEFE et al., 2004).

Diante do exposto o objetivo do trabalho foi realizar a análise de composição centesimal do biscoito feito com a farinha da batata yacon.

2. Materiais e métodos

2.1 Análises químicas

A elaboração da farinha de yacon seguiu metodologia descrita por Rosa et al., (2009) com adaptações. Já o biscoito foi preparado de acordo com receita pré-testada, segundo a técnica de elaboração descrita a seguir: 50g Adoçante, 4

colheres de sopa de margarina sem sal, 1 e ½ xícara de farinha de trigo, ½ xícara de maisena, 10 colheres de sopa de água filtrada, 1 colher de chá de fermento em pó, 5 colheres de sopa de cacau em pó e a ½ xícara de farinha da batata yacon.



Batata yacon



Farinha da batata yacon

2.1.1 Análises de composição Centesimal

A composição centesimal das amostras produzidas a partir da análise de um pool dez amostras em triplicata.

A umidade foi determinada por secagem em estufa a 105°C por 24 horas (AMERICAN ORGANIZATION OF ANALYTICAL CHEMISTS- AOAC, 2005); e os lipídeos por extração com clorofórmio metanol, segundo método de Folch, Lee e Stanley (1957).

A proteína bruta foi determinada através da análise de Kjeldahl (AOAC, 2005) - utilizando-se com fator de conversão de nitrogênio o valor de 6,25.

A análise de cinzas foi realizada por incineração em mufla, em 550 ± 10°C (AOAC, 2005), pelo período aproximado de 4 horas, até a calcinação completa das amostras, isto é, cinzas brancas.

2.1.2 Atividade de água

A atividade de água (aw Activity of Water) foi medida por analisador de atividade de água, Aqualab3T, da Decagon Devices (USA).

2.2 Análise microbiológica

Foram realizadas análises microbiológicas dos biscoitos para verificação de presença dos seguintes microorganismos: *Salmonella spp*, *Estafilococos coagulase positivas* e contagem de coliformes totais e fecais (Anexo I). As amostras foram enviadas para a análise ao Serviço de Orientação à alimentação Pública (SOAP), da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus de Botucatu e na condição de que se enquadrem nos padrões microbiológicos exigidos pela legislação brasileira.

3 Resultados e discussões

3.1 Análise Bromatológica

Os resultados referentes aos teores de umidade, atividade de água, proteína, gordura e cinzas do biscoito elaborado a partir de farinha de yacon estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Composição centesimal (em %) e valor de atividade de água (aw) do biscoito de yacon, valores apresentados em média ± desvio padrão.

VARIÁVEIS	RESULTADOS
Carboidratos (%)*	70,18
Proteínas (%)	9,21 ± 0,06
Lipídeos (%)	12,5 ± 0,03
Umidade (%)	5,48 ± 0,19
Cinza (%)	2,53 ± 0,01
Aw	0,41 ± 0,004

*Calculado por diferença: 100% - (% de proteínas + % lipídeos + % umidade + % cinzas)

A preparação da farinha de yacon foi realizada a partir de 2,891Kg de batata yacon *in natura*, com perda de 240g (retirada da casca). Foi realizada a secagem em estufa (Odontobras Mod. E.L1.3) a 150°C durante 2 horas. Após a secagem o rendimento foi de 249g, ou seja, 8,61%. O percentual de rendimento foi similar ao encontrado por Rodrigues et al., (2011) e Medeiros (2015), respectivamente ~9% e 11,27%, sendo este a partir de 2,927Kg de batata *in natura*, obtendo-se 330g de farinha. As perdas durante o descascamento variam em função do tamanho e morfologia das raízes tuberosas, uma vez que no mercado essas são comercializadas sem nenhuma padronização (RODRIGUES et al., 2011), como também pelo descascamento manual que ocorreu neste estudo.

Para este estudo foram elaboradas duas receitas totalizando 1260kg, com rendimento de 180 unidades padronizadas com 7g.



Biscoito de farinha da batata yacon

O teor de umidade dos biscoitos ($5,48 \pm 0,19$) enquadra-se nos valores da ANVISA (1978), o qual estabelece o máximo, 14,0% p/p. Valores mais elevados foram encontrados em farinhas de yacon reportadas por Marangoni (15,4% de umidade; secagem a 60°C/72 horas) e Rolim (13,2% de umidade; secagem a 55°C/24 horas). A variação do binômio tempo/temperatura usada na secagem do yacon influencia o teor de umidade da farinha (RODRIGUES et al., 2011). Os teores

de umidade também podem ser explicados pela composição do biscoito, com a utilização de uma grande quantidade de alimentos com baixo teor de umidade (farinha de trigo, açúcar, maizena e cacau em pó).

O teor de cinzas ($2,53 \pm 0,01$) encontra-se de acordo com o preconizado pela ANVISA (1978), que estabelece o valor de máximo 3,0% p/p. Os valores de cinzas encontrados podem ser justificados pela própria composição do biscoito o qual contém sacarose, cacau em pó, amido de milho além da farinha de yacon (4,2g de cinzas/100). Os ingredientes utilizados estão presentes em grande quantidade de resíduos mineral (RODRIGUES et al, 2011; PHILIPPI, 2013). Assim durante o processo de incineração houve o aumento do teor de minerais pela calcinação dos produtos adicionados na formulação do biscoito.

A aw do biscoito de yacon foi baixa ($0,41 \pm 0,004$), apresentando valor próximo ao encontrado para os biscoitos doces elaborados com isolados protéicos de soja e farinha mista (albedo, flavedo e semente) extrudadas de laranja pera, < 0,6. A faixa de multiplicação dos micro-organismos é de 0,77 a 0,990, englobando micro-organismos como: *Salmonella spp* e *Staphylococcus aureus* (FORSYTHE, 2013), os quais foram analisados na microbiologia para a análise sensorial. Os resultados obtidos para aw indicam que o biscoito de yacon é de baixo risco de multiplicação de micro-organismos, já que ficou em uma faixa bem abaixo de 0,7-0,9. A adição de adoçante e de outras substâncias provoca a redução do valor de aw de um alimento. A água ligada a macromoléculas por forças físicas não está livre para agir como solvente ou para participar de reações químicas (FRANCO, 2003).

As proteínas da formulação são provenientes dos ingredientes utilizados (margarina e cacau em pó) na elaboração dos biscoitos, como também pela presença da farinha de yacon. Rolim (2008) reportou ter encontrado 3,4g de proteína/100g de farinha enquanto que Rodrigues et al., (2011) cita o valor de 2,7g/100g de farinha. As diferenças nas concentrações da composição centesimal entre os estudos podem ocorrer em função das condições de cultivo como clima, altitude, região e tipo de solo (RODRIGUES et al., 2011). Entende-se que o teor de proteínas nos biscoitos na receita desenvolvida não é muito elevado, pois os ingredientes utilizados não são ricos em fontes protéicas, no entanto os valores obtidos são superiores aos biscoitos integrais encontrados no mercado.

A porcentagem de carboidratos encontrada nos biscoitos corresponde a 70,18%. Medeiros (2015), encontraram 68,54% de carboidratos em um de bolo de chocolate formulado com a farinha da batata yacon, valor próximo ao valor encontrado neste estudo. As duas receitas elaboradas contêm ingredientes parecidos e de alto teor de carboidratos em sua composição, com destaque para a farinha de trigo (76g de carboidratos/100g de farinha) e farinha de yacon.

O percentual de gordura do biscoito de yacon apresentou média de 12,5% (Tabela 1). O alto teor de lipídeos no biscoito pode ser atribuído a vários fatores, dentre eles: a relação inversa bem caracterizada entre os teores de umidade e lipídeos, em que o teor de umidade foi bastante reduzido e, conseqüentemente, o valor de lipídeos no biscoito elevou-se; como também pelo biscoito ter sido obtido de uma matéria-prima com considerável teor de gordura, pois em sua composição foi utilizada margarina 80% de lipídeos. (PHILIPPI, 2013).

Conclusão

Os biscoitos de farinha de yacon contêm um valor elevado de proteína e de energia, superior aos biscoitos existentes no mercado, sendo uma opção como lanche. Apresentam como vantagem os prebióticos (Inulina e FOS) na sua composição devido ao yacon que permitem o melhor controle glicêmico.

Pesquisas futuras em pacientes DM devem demonstrar os benefícios dos biscoitos elaborados com a farinha de batata yacon, melhorando os índices de glicemia circulante, comprovando as vantagens de ter um biscoito com tais benefícios.

Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Resolução - CNNPA nº 12, de 1978**. 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2016.
- ALBUQUERQUE, E. N.; ROLIM, P. M. Potencialidades do yacon (*Smallanthus sonchifolius*) no Diabetes Mellitus. **Revista de Ciências Médicas**, Campinas, v. 20, p. 99-108, maio-ago. 2011.
- AMERICAN ORGANIZATION OF ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association Chemistry**. 18. ed. Arlington: AOAC, 2005.
- COSTA, N. M. B.; ROSA, C. O. B. **Alimentos funcionais**: componentes bioativos e efeitos fisiológicos. Rio de Janeiro: Rubio, 2011.
- FOLCH, J.; LEES, M.; STANLEY, G. H. S.; J. **Biol. Chem.** 1957.
- FORSYTHE, S, J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- FRANCO, B. D. M. Fatores intrínsecos e extrínsecos que controlam o desenvolvimento microbiano nos alimentos. In: FRANCO, B. D. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2003. p.13-16.
- GRAEFE et al. Effects of post-harvest treatments on the carbohydrate composition of yacon roots in the Peruvian Andes. **Field Crops Research**, v. 86, p. 157-165, Mar. 2004.
- GUSSO, A, P; MATTANNA, P; RICHARDS, N. Yacon: benefícios à saúde e aplicações tecnológicas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 5, p. 912-919, maio, 2014.
- MEDEIROS, J, S. **Elaboração e caracterização físico-química da farinha de batata yacon *Smallanthus sonchifolius***. 2015. 41 f. Dissertação (Graduação de Tecnologia de alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 2015.
- OLIVEIRA, M. A.; NISHIMOTO, E. K. Avaliação do desenvolvimento de plantas de yacon (*Polymniasonchifolia*) e caracterização dos carboidratos de reservas em HPLC. **Brazilian Journal of food technology**, v. 7, n. 2, p. 215-220, jul./dez. 2004.
- PINHO, J. C. Elaboração de um bolo diet com a batata yacon (*smallanthus sonchifolia*). **Uningá Review**, n. 10, p. 94-103, abr. 2012.
- PHILIPPI, S, T. **Tabela de composição de alimentos**: suporte para decisão nutricional. Barueri: Manole, 2013.

RODRIGUES, F. C.; CASTRO, A. S. B.; MARTINO, H. S. D.; FERREIRA, C. L. L. F. Farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): produção e caracterização química. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 70, p. 290-295, 2011.

ROLIM, P. M. **Aspectos sensoriais e funcionais de pães com farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*)**. 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife –PE, 2008.

ROSA, C. S.; OLIVEIRA, V. R.; VIERA, V. B.; GRESSLER, C.; VIEGA, S. Elaboração de bolo com farinha de Yacon. **Ciência Rural, Santa Maria**. Santa Maria – RS, v. 39, n. 6, p. 1869–1872, 2009.

ZAPAROLLI, M, R; NASCIMENTO, N, C; BAPTISTA, D, R; VAYEGO, S, A. Alimentos funcionais no manejo da diabetes mellitus. **Revista Ciência & Saúde**. v. 6, n. 1, p. 12-17, jan./abr. 2013.



Ilustração: Elen Ravanelli

UMA REVISÃO GERAL: ALGUNS ASPECTOS DA FERTILIZAÇÃO FOLIAR E FERTIGAÇÃO NA CULTURA DO FEIJÃO NO BRASIL

Jorge Luiz Abranches¹

O desenvolvimento da agricultura, a intensidade dos cultivos, o aspecto econômico, a escassez de água em algumas regiões e a falta de mão-de-obra requerem maior eficiência e controle nas aplicações de água e fertilizantes. Inúmeros trabalhos têm mostrado que a fertilização combinada com a irrigação responde às necessidades agrícolas, sendo adaptáveis aos diferentes planos de irrigação em todos os sistemas, sejam fixos, semi-fixos ou móveis (MAIA, 1989; TREADGILL et al., 1990).

O Brasil é o maior produtor mundial de feijão com produção média anual de 3,3 milhões de toneladas, sendo o país o maior produtor e consumidor, com participação superior a 90% na produção e no consumo (CONAB, 2016). Apresentando enorme relevância social e econômica, sendo cultivado nos mais diversificados sistemas de produção por pequenos, médios e grandes produtores, e em todas as regiões brasileiras, o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) a partir da década de 1980, sofreu inúmeras mudanças tecnológicas na cultura, com incrementos significativos na produtividade média principalmente devido a implantação e a expansão da área irrigada por aspersão e fertirrigação em São Paulo e em outros Estados das regiões Sudeste e Centro-oeste, (BISCARO et al. 2011), ressaltando que o feijoeiro também é uma das principais culturas plantadas na entressafra em sistemas irrigados nas regiões Central e Sudeste do Brasil (BARBOSA FILHO et al., 2001).

Nesse sentido, Carvalho et al. (2006) cita que diante da relevância social e econômica do feijoeiro, são considerados indispensáveis os sistemas e manejos de cultivo e o avanço tecnológico na cultura como a fertigaçoão por exemplo, com o intuito de aumentar sua competitividade, produtividade, e rentabilidade.

¹ Engenheiro Agrônomo da Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento de Bauru, Mestrando, FCA/UNESP Botucatu. E-mail: jorgeabranches@bauru.sp.gov.br.

A expansão da área irrigada no Brasil foi extremamente favorecida pelo uso de pivô central, sistema que responde por esse incremento dessas áreas, e é o que mais cresce (LOPES, 2006).

O Brasil com cerca de 20 mil pivôs centrais irrigando uma área de 1,275 milhão de hectares, está entre os dez países com maior área irrigada do mundo, mesmo assim, o País tem potencial para aumentar em cinco vezes as lavouras com essa tecnologia de irrigação (EMBRAPA, 2016).

A evolução do sistema possibilitou que ele se adaptasse as mais diferentes técnicas de produção, tanto de culturas perenes quanto anuais (MANTOVANI et al., 2006).

Contudo a produtividade de feijão, no Brasil, pode ser considerada extremamente baixa, inferior a 1000 kg ha^{-1} , não mostrando o potencial de rendimento das atuais cultivares recomendadas ($> 2000 \text{ kg ha}^{-1}$) (CONAB 2016). Dentre os fatores que podem estar contribuindo para essa realidade estão à pobreza dos solos brasileiros em fornecer macro e micro elementos, envolvendo cultivos em locais de solos com baixa fertilidade; a pouca utilização de insumos (Barbosa Filho et al. 2005), propiciando uma inadequada nutrição mineral da cultura entre outros fatores envolvendo fixação biológica do N (BINOTTI et al., 2009; BISCARO et al. 2011).

O cultivo de feijão irrigado acontece no período de outono-inverno, nas regiões sudeste, centro-oeste e parte do nordeste do Brasil. Os rendimentos geralmente são superiores a 1500 kg ha^{-1} , bem maiores que os obtidos sem irrigação nas outras épocas de semeadura. Esses rendimentos são tanto elevados quanto mais apropriada é a tecnologia utilizada pelos produtores, chegando a 3000 kg ha^{-1} (VIEIRA; RAVA, 2000).

Lopes, (2006) relata também que a importância da irrigação na cultura no Brasil se dá também, na região dos cerrados, onde o feijão é a principal cultura explorada no outono-inverno, onde se obtêm produtividades variadas acima de 3000 kg ha^{-1} . O Estado de São Paulo, novamente se destaca sua exploração com maior intensidade, principalmente na região sudeste, com o seu cultivo em grande parte iniciado a partir de agosto e setembro, sendo denominado de feijão das águas antecipado com o uso de irrigação (LOPES, 2006).

De acordo com Guerra et al (2000), na região do cerrado o cultivo do feijoeiro irrigado é, normalmente, a cultura anual de maior valor econômico, por isso atinge anualmente uma área superior a 100 mil hectares. Para os mesmos autores nessas áreas com irrigação e fertigação onde o feijoeiro é cultivado em épocas adequadas, garantindo principalmente o fornecimento de água para as plantas, estas conseguem por sua vez demonstrar seu potencial produtivo, encontrando-se em condições de ser cultivado com alto nível tecnológico, propiciando ao cultivo do feijão, produtividades obtidas nas lavouras em torno de 2400 kg/ha .

A cultura do feijão é considerada uma cultura de ciclo curto e exigente em nutrientes, em decorrência do sistema radicular superficial, a planta prioriza a colocação dos nutrientes próximos à raiz e com disposição em tempo e locais adequados, sendo isso de extrema relevância para ela expressar seu máximo potencial produtivo (ROSOLEM; MARUBAYASHI, 1994).

As condições de baixa fertilidade dos solos brasileiros geram na maioria das vezes nutrição insuficientes, podendo comprometer a produção, ou em casos extremos levar a morte precoce. O equilíbrio nutricional é muitas vezes, o fator mais relevante e crítico na determinação da produtividade vegetal (TOMAZ, 2015).

Trabalhos científicos têm demonstrado que na adubação convencional cerca de apenas 1/3 dos adubos nitrogenados e potássicos aplicados no solo são aproveitados pelas plantas. Grande parte é perdida por lixiviação, escoamento superficial e volatilização (JÚNIOR et al., 2005).

A aplicação mecânica de fertilizantes é muitas vezes lenta e, em alguns casos, provoca a compactação do solo (JÚNIOR et al. 2005). Já a fertirrigação é muito mais rápida e cômoda e a solução de fertilizante dissolve-se de forma homogênea na água de irrigação, distribuindo-se na área da mesma forma que a água (CRUCIANI et al., 1998).

Dessa forma a fertirrigação consiste na aplicação de fertilizantes inorgânicos juntamente com a água de irrigação possibilitando o maior parcelamento dos adubos, o que pode reduzir as perdas comuns nas outras formas de adubação (SOUZA et al., 2003).

Costa e colaboradores (1986) citaram que a fertirrigação apresenta inúmeras vantagens, dentre elas a economia de mão-de-obra e maquinaria agrícola, aplicação no momento exato em que a planta necessita possibilidade de aplicação em qualquer fase do ciclo da cultura, fácil fracionamento e controle da quantidade de fertilizante aplicado, distribuição mais uniforme, maior eficiência de utilização dos nutrientes e menor dano físico ao solo e à cultura.

As recomendações de adubação muitas vezes não diferenciam quando as doses dos adubos são para aplicação na adubação convencional ou quando são aplicações via água de irrigação; o que pode contribuir, favorecendo a aplicação de elevadas taxas na fertirrigação (SOUZA et al. 2003).

Segundo Andreotti et al. (2005), uma adubação de semeadura (10 a 20 kg de N ha⁻¹) e uma em cobertura (20 a 40 kg N ha⁻¹) em torno de 30 dias após a germinação têm resultado em maior produtividade que aplicações nitrogenadas sucessivas. Aplicações pesadas de nitrogênio têm prejudicado sua fixação biológica, contudo é necessária a aplicação deste nutriente pelo menos na semeadura, mesmo usando cultivares mais eficientes na fixação (ARAUJO et al., 1996).

Assim, Villas Bôse e colaboradores (2001), relatam que o manejo da fertirrigação muitas vezes seja por desconhecimento do produtor, ou por falta de assistência técnica, em muitos casos não é realizado de forma adequada, promovendo redução da qualidade do produto por efeito de desequilíbrio nutricional e da produtividade, ampliam a perda de água e fertilizantes, o que acarreta um aumento do custo de produção, causando na maioria dos casos a salinização dos solos por aplicação excessiva de fertilizantes e ainda, por meio de lixiviação, podendo contaminar lençóis freáticos, e promover grande impacto ambiental.

Contudo, Alvarenga (1999), reforça que, a prática da fertirrigação, quando manejada de forma correta, é muito mais eficiente no fornecimento de nutrientes para as plantas, com uma série de vantagens em relação à adubação convencional. Utilizam os mesmos equipamentos de irrigação, essa técnica possibilita fracionar a aplicação de nutrientes de acordo com a marcha de absorção da cultura, e também grande minimização da perda de nutrientes por lixiviação.

Montag e Shnek (1998) observa que a adubação via fertirrigação pode ser mais eficiente do que a adubação convencional, esperando-se que no momento da aplicação uma redução nas doses dos adubos aplicados via água de irrigação,

porém considerando maiores produtividades na fertirrigação, recomenda-se que se façam acréscimos nas doses dos adubos nitrogenados e dos potássicos, assim essa recomendação não deve ser generalizada.

Já a adubação foliar baseia-se na afirmação de que as folhas vegetais possuem a capacidade de absorver água e minerais, possibilitando assim corrigir a deficiência de micronutrientes mediante a pulverização, preconizando que a adubação foliar deve ser utilizada para complementar a adubação via solo, (SCHREINER, 2010).

Borowski e Michalek, (2010) afirmam que como forma de complementação a adubação realizada via solo, convencionalmente a adubação foliar se objetiva à correção de deficiências de macro e micronutrientes, sendo uma ótima alternativa por fazer uso de pequenas doses e por reduzir perdas comuns como lixiviação e imobilização na adubação via solo.

Para Malavolta, (1980), inúmeros fatores contribuem para o interesse e uso da prática da adubação foliar, dentre eles o surgimento de deficiências minerais as quais são corrigidas eficientemente através de aplicações foliares, em que os resultados são mais rápidos e onde as aplicações dos nutrientes no solo nem sempre são satisfatórios e imediatos, o cultivo continuado em áreas, que se tornam rotineiros e frequentes, sendo que as dificuldades representadas pela fixação ou pela lavagem dos nutrientes no solo podem ser dessa forma minimizadas por meio da adubação foliar.

Contudo recomendações de adubação foliar com macro e micronutrientes para diferentes culturas necessitam de embasamento experimental, que estatisticamente proporcione altas probabilidades de sucesso ao utilizar tais técnicas. Para a cultura do feijão, por exemplo, são oferecidos no mercado produtos nutricionais, sugerindo que podem teoricamente aumentar a produtividade (CONTE E CASTRO; BOARETTO, 2002).

Os sistemas agrícolas dependem de insumos nitrogenados, inorgânicos ou orgânicos, para sustentar a produtividade das culturas, (BERNARDES et al., 2014.) Assim o N é um elemento altamente móvel e dinâmico, o que faz do seu uso e gestão eficiente uma tarefa desafiadora, já que podem ocorrer significativas perdas deste nutriente por vários processos como volatilização, lixiviação e desnitrificação no sistema solo-planta (SORATTO et al., 2005).

Na fertigação do feijoeiro a adubação com N é a que tem promovido maior número de dúvidas, os questionamentos vão desde o aspecto econômico, relacionado também a prática da adubação, quanto a métodos de aplicação, doses, fontes de N e época mais adequada de aplicação durante o ciclo da cultura e a necessidade de seu parcelamento, bem como reações e mecanismos controladores da disponibilidade do N no solo, características e reações no solo das diferentes fontes de nitrogênio (BARBOSA FILHO et al 2001). Para os mesmos autores estas técnicas de manejo de adubação, ainda são a melhor estratégia utilizada para maximizar a eficiência de uso do nitrogênio e permitir aos produtores obterem máximo retorno econômico do uso de fertilizantes.

O N é o nutriente mais extraído e exportado pela cultura do feijão (PEREZ et al., 2013), sendo que em quantidade superior a 100 kg ha⁻¹ de N é requerida para garantir a extração do nutriente associada a altas produtividades no feijoeiro, porém

não é o mais limitante (OLIVEIRA et al., 1996). Considerado um elemento de alta mobilidade no solo como já foi citado, e com função estrutural nas plantas, participa da estrutura de ácidos nucleicos, aminoácidos, flavonoides e da clorofila (TAIZ; ZEIGER, 2009), sendo absorvido na forma de amônio (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-) (MARSCHNER, 1995), sendo sua deficiência na planta a mais frequente (OLIVEIRA et al., 1996), o que promove o bloqueio da síntese de citocinina, hormônio responsável pelo crescimento das plantas, causando diminuição do seu tamanho e conseqüentemente redução da produção econômica das sementes (MENGEL; KIRKBY, 1987).

Portes (1996) explica que o nitrogênio tem enorme relevância, prioritariamente nas fases de florescimento e enchimento de grãos, como a demanda por N é alta, isso é justificado devido ao fato de haver vagens e grãos crescendo praticamente ao mesmo tempo.

O aproveitamento do N utilizado nas formulações dos adubos é normalmente inferior a 50%, podendo até em casos de solos arenosos, devido a inúmeras perdas por lixiviação ou desnitrificação (GAMBOA, et al., 1971; OSINAME et al., 1983), atingir entre 5 a 10 % (DUQUE et al., 1985). Dessa forma a aplicação convencional de N mineral nos solos tropicais pode resultar em algumas vezes, em baixa frequência de resposta pela cultura do feijão (FRANCO, 1977; VIEIRA, 1998).

Encontraram-se respostas no feijoeiro quando se aplica nitrogênio, de forma geral no Brasil, com respostas variando de local para local em função das condições fitossanitárias e edafoclimáticas e de região para região na cultura (ROSOLEM, 1987). No Estado de São Paulo, observam-se duas classes de probabilidade de efeito ao nitrogênio: a baixa que envolveria cultivo após leguminosas, solos em pousio por pelo menos dois anos e solos que recebem adubação orgânica freqüente e a alta resposta que envolveria culturas irrigadas, solos arenosos, cultivos após gramíneas, solos compactados (AMBROSSANO et al., 1995).

A aplicação de N fertilizante através da uréia na superfície do solo, seguida de irrigação é uma das opções mais baratas de adubação de cobertura do feijoeiro irrigado. (BARBOSA FILHO; SILVA, 2001). Contudo recomenda-se aplicar de 120 a 150 kg de N, sendo aplicado à metade aos 15 e o restante aos 30 dias após emergência, em aplicação superficial no solo seguida de irrigação ou via água de irrigação, utilizando como fonte de N a uréia fertilizante (JÚNIOR, 2012).

Bassan e colaboradores (2001) trabalhando com a cultivar de feijão Pérola “no inverno”, observaram valores aumentados de germinação (mais de 90%) com a aplicação de nitrogênio até a dose de 90 kg ha⁻¹ de N em cobertura, na ausência de adubação foliar com molibdênio, citando também que na dose de 58 kg ha⁻¹ de N possibilitou o máximo valor de germinação para o teste de envelhecimento acelerado (81%) no tratamento referente à aplicação de adubação nitrogenada de cobertura sem a inoculação.

Para Carvalho et al. (2001) não foram observados efeitos positivos de doses e de épocas de aplicação de nitrogênio sobre a germinação e vigor (envelhecimento acelerado), para a cultivar IAC Carioca, “no inverno”.

Já em relação à qualidade fisiológica de sementes, Carvalho e colaboradores (1999) observaram influência positiva de fontes e formas de aplicação. Porém, Paulino et al. (1998) não encontraram diferenças significativas entre as fontes e formas de aplicação de N na qualidade fisiológica das sementes.

Para adubações foliares com N no feijoeiro existem informações e conclusões em vários sentidos. Em trabalho realizado por Conte e Castro e Boaretto (2002), conclui-se que a utilização das adubações foliares, durante o estágio de desenvolvimento do feijoeiro, não influenciaram a qualidade e a produtividade da cultura, e de forma generalizada indicando ser injustificada a sua recomendação. Os mesmos autores relatam que absorção do N do fertilizante aplicado no solo, obteve eficiência de utilização maior pelo sistema radicular do que pelas folhas.

Já Boaretto e Rosolem (1987) recomendam que na cultura do feijoeiro, a adubação foliar se encaixa como complemento à adubação tradicional, principalmente de N, com o intuito de minimizar o efeito das perdas do nutriente no solo. A eficiência do fornecimento de nutrientes via foliar é geralmente maior que o fornecimento via solo, promovendo uma economia de fertilizantes (Rosolem, 1987). Corroborando também com essas informações Rosolem (2002) cita que desde que realizada adequadamente, a eficiência do fornecimento de nutrientes via foliar é geralmente maior que o fornecimento via solo, acarretando economia de fertilizantes. Entretanto, de acordo com Rosolem (1996), raramente conseguirá nutrir a planta adequadamente somente por via foliar, pois necessita-se de grandes quantidades de nutrientes, o que pode causar problemas relacionados a fitotoxicidade. Rosolem e Boaretto (1989), corroborando também com as afirmações acima relacionadas com aplicação de quantidades consideráveis de nitrogênio via foliar pode-se muitas vezes esbarrar no questão de ocorrência de fitotoxidez, que poderá ser minimizado com a escolha da fonte do nutriente, do bico e do volume de calda, assim como o horário de aplicação. Estudos envolvendo doses e épocas de aplicação de N via foliar, são extremamente relevantes, pois essa prática pode ocasionar problemas ao desenvolvimento da planta em caso de fitotoxicidade causada pelo fertilizante nitrogenado (ALMEIDA et al. 2000). Desta forma, de acordo com Bulisani e colaboradores (1973), justifica-se a continuidade dos trabalhos sobre a adubação foliar, pelo promissor aumento alcançado na produtividade (26% em relação à testemunha), pela associação de pulverizações com fertilizantes e defensivos minimizando custos. Em trabalho realizado por Almeida e colaboradores (2000) na cultura do feijão concluíram-se que a combinação de N no solo e foliar, não se mostrou efetiva, onde o fornecimento de nitrogênio via solo, provocou um pequeno aumento na produtividade do feijoeiro de inverno, que a adubação nitrogenada via foliar em diferentes concentrações e horários de aplicação, não afetou as características agrônômicas e a produtividade do feijoeiro, além de ser importante a época de aplicação e a concentração da uréia via foliar, tendo em vista que pode ocasionar fitotoxicidade.

Já em trabalho realizado por Cruciani (1998) observa-se que a adubação nitrogenada em cobertura aumentou significativamente, a nível de 5% de probabilidade, a produção de grãos e a absorção de N pela planta. Porém os tratamentos de fertirrigação (aspersão convencional) e adubação nitrogenada convencional, não mostraram diferença significativa, para a produção de grãos e nem a absorção de N.

Barbosa Filho e Silva (2001) testando adubação de cobertura no feijoeiro em plantio direto constatou que não existe diferença em se fazer adubação nitrogenada de cobertura com uréia fertilizante ou com sulfato de amônio e nem diferença entre

as formas de aplicação: nitrogênio incorporado ou aplicado a lanço, sendo que a aplicação da uréia fertilizante na superfície do solo seguida de irrigação é a opção mais econômica de adubação de cobertura do feijoeiro irrigado.

Pesquisa realizada por Silveira et al. (2003) trabalhando com adubação nitrogenada na cultura do feijão, obtiveram resposta à adubação nitrogenada em cobertura. Silva, (1998) relata que entre as técnicas de manejo necessárias para atingir produtividades médias com rendimentos de grãos da ordem de 2500 kg ha⁻¹ em cultivos irrigados do sudeste e centro-oeste está a adubação nitrogenada. Assim Silveira e colaboradores (2003) relata que embora o feijoeiro mantém parte da sua demanda de N pela associação com bactérias do gênero *Rhizobium* a quantidade fornecida por esse processo normalmente é insuficiente, necessitando ser completada, o que via de regra é feito por meio da adubação mineral. Para o mesmo autor deve-se pelo fato dos agricultores não disporem de resultados da análise de planta ou outro método de orientação a adubação nitrogenada mineral é quantificada pela análise visual da lavoura ou baseada numa recomendação tradicional. Se a adubação nitrogenada for subestimada, ocorre redução no rendimento de grãos e se superestimada, ocorre aumento dos custos, pelo uso desnecessário de adubo e, conseqüentemente, prejuízos ao meio ambiente pela lixiviação do íon nitrato (SILVEIRA et al. 2003).

Calheiros et al. (1996), visando relacionar estratégias ótimas de irrigação para a cultura de feijão em relação à renda líquida do produto, ressalva que nas condições em que a água é limitante, a irrigação com déficit pode ser uma excelente estratégia no planejamento da irrigação do feijoeiro e concluem que na dose de 90 kg/ha de N proporciona maiores rendas líquidas do feijão.

Carvalho et al. (1992) recomendam também a dose de 90 kg/ha de N, metade aplicada na pré-floração e o restante na floração plena. Silveira e Damasceno (1993) indicam que a produtividade máxima do feijão é obtida com uma dose de 72 kg/ha⁻¹ de N. Se observadas as diferenças de produtividade obtidas nos diferentes trabalhos de pesquisa, verificamos uma semelhança na magnitude da dose de N, que resultou em altas produtividades do feijão, o que permite inferir que não é necessário doses excessivas de N mesmo para obtenção de produtividades superiores a 4500 kg/ha⁻¹ de grãos (GUERRA et al., 2000).

Outros trabalhos também como, por exemplo, o realizado por Chidi et al. (2002), concluem que em área considerada de baixa resposta a aplicação de N, a pulverização via foliar ou no solo de nitrogênio não afetou a produtividade do feijoeiro. Em área com incorporação de material vegetal de alta relação C/N, a aplicação de nitrogênio via foliar aumentou a produtividade, e a aplicação no solo proporcionou aumento no teor de N, massa de 100 sementes e na produtividade do feijoeiro irrigado.

Soratto e colaboradores (2011) observaram que, principalmente quando não se realizou a adubação nitrogenada de cobertura, a aplicação de N via foliar foi satisfatória em aumentar a massa dos grãos. No entanto, para os mesmos autores os incrementos foram maiores quando se realizaram duas pulverizações: uma em pré-floração (R₃) e outra no início da formação de vagens (R₁). Assim para Soratto et al (2011) nessas fases a aplicação de N em cobertura promoveu incremento na produtividade em torno de 35 a 49 % em relação ao tratamento testemunha, sendo

que, não foram observadas diferenças de produtividade entre a aplicação de 45 ou 90 kg ha⁻¹ de N em cobertura, independentemente da aplicação de N via foliar. Nos tratamentos que receberam aplicação de N via foliar em R₅ ou em R₅ + R₇, a aplicação desse elemento em cobertura não teve efeito na produtividade de grãos, sendo que a aplicação de N via foliar no estágio R₅ foi mais eficiente em aumentar a produtividade de grãos do feijoeiro que a aplicação em R₇ (SORATTO et al 2011).

Contudo a adubação foliar é caracterizada como sendo de fácil aplicação e apresenta custos relativamente baixos, além de ser adaptável aos pulverizadores normalmente utilizados por muitos produtores (SORATTO et al 2011). A ureia é uma boa fonte de N para pulverização foliar, pois apresenta elevado teor do nutriente, além de que as plantas toleram soluções mais concentradas de ureia que de outras fontes nitrogenadas (BOARETTO et al., 1985; ROSOLEM et al., 1990).

Oliveira et al. (2004), trabalhando com quatro níveis de nitrogênio (0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ de N) e três níveis de água disponível no solo (20, 50 e 80%) no feijoeiro, observaram que o N afetou de forma significativa o número de vagens, número de grãos e peso dos grãos, sendo os valores máximos encontrados foram respectivamente nas dosagens de 42, 48 e 45 kg ha⁻¹ de N. Para matéria seca e área foliar verificou-se que o nitrogênio e a água disponível no solo afetaram de forma significativa também, houve efeito dos tratamentos de umidade disponível no solo sobre os resultados das variáveis analisadas. Não houve interação do nitrogênio e água disponível no solo para nenhuma das variáveis avaliadas, exceto para área foliar, (OLIVEIRA et al. 2004).

Resumidamente sabe-se que o nitrogênio é absorvido pelas raízes e folhas da planta. Contudo, ainda existem dúvidas sobre a eficiência da aplicação via foliar de N no feijoeiro e sobre a influência dessa prática na qualidade dos grãos (SORATTO et al. 2011), que para os mesmos autores a adequada disponibilidade de N durante o ciclo do feijoeiro é indispensável para garantir elevada produtividade bem com qualidade dos grãos produzidos.

Nos solos tropicais no Brasil, o nutriente que mais limita a produção de feijão é o P, sendo ainda que grande parte desse elemento que é essencial nas adubações é fixada tornando-se indisponível para as plantas. A adubação via foliar, constitui-se numa importante alternativa para a redução das perdas do fósforo por fixação, por utilizar-se de quantidades bem inferiores às aplicadas nesses solos (PELÁ et al. 2009).

Na cultura do feijoeiro, o P tem sido indicado como um dos nutrientes chaves para o seu crescimento e desenvolvimento, seguido de N e K (FAGERIA et al., 1996). Fageria e Santos (1998) relatam que o acúmulo de fósforo cresce linearmente com a idade da planta, obtendo-se valor mais alto no estágio de maturação fisiológica.

Fageria et al., (2004) relatam que é um dos elementos que mais contribui para o aumento da produtividade de grãos do feijoeiro, melhorando o desenvolvimento radicular, auxiliando no processo de maturação e qualidade dos grãos, aumentando o número de vagens e a massa dos mesmos, sendo que esse favorecendo nos componentes da produção, como o número de vagens por unidade de área é o que mais contribui para o aumento da produtividade do feijão.

Yamada e Abdalla, (2004) corroboram que o fósforo tem participação em vários processos fisiológicos e bioquímicos nas plantas, porém, sua influência na cultura do feijoeiro está no aumento da produção de matéria seca da parte aérea, aumentando também o número de vagens e a massa de grãos, que são os mais relevantes fatores no aumento da produtividade.

Apesar da necessidade de P requerida ser menor que as quantidades de potássio (K) e de nitrogênio (N) sua aplicação nas culturas ocorrem em doses iguais ou superiores à esses dois elementos (VIEIRA, 2006a). De acordo com o mesmo autor isso se deve à elevada taxa de fixação do P em solos tropicais, fazendo com que a maior parte não possa ser utilizada pelas plantas (VIEIRA, 2006a). Moreira e colaboradores (2006) encontraram correlações positivas entre a capacidade máxima de adsorção de fósforo e teores de ferro total, óxidos de ferro livres e amorfos, constituindo-se nos principais fatores responsáveis pela adsorção do elemento nos solos estudados, e que estão presentes na maioria dos solos do Brasil utilizados na agricultura. Devido a essas questões o aproveitamento pela cultura adubada é muito baixo, variando de 5% a 25% (VIEIRA, 2006b), fazendo com que seja um dos investimentos mais altos para a prática da agricultura comercial nesses solos (SOUSA et al., 2004).

PELÁ e colaboradores (2009) trabalhando com aplicações foliares semanais de fontes de fósforo no feijoeiro, a base de fosfito de potássio; ácido fosfórico; fosfato monoamônico e fosfato de potássio em comparação com a adubação via solo, mostrou-se que não houve diferença entre as fontes de P aplicadas via foliar em comparação a adubação via solo, que proporcionou a maior produtividade de grãos.

Como já visto, dentre os fatores que contribuem no rendimento da espécie (*Phaseolus vulgaris* L.) destacam-se a irrigação e a fertilização. Poucos foram os trabalhos de pesquisa que quantificaram a necessidade hídrica adequada para a cultura do feijão, sabendo-se porém, ser a água um fator de extrema relevância na fenologia do feijoeiro e oscilatória ao longo do seu desenvolvimento vegetativo, atingindo um máximo na fase de floração ao enchimento dos grãos (DOREMBOS; KASSAN, 1979). Para Souza e colaboradores (2003), a fertilização também de igual ou maior relevância para a produção agrícola, constitui outro fator amplamente estudado sobre seus efeitos em muitas culturas considerando doses e parcelamento dos adubos nitrogenados e potássicos, pela importância das doses no desenvolvimento vegetativo das plantas e o segundo, influenciando diretamente nas qualidades comerciais dos produtos.

Trani e Passos (1998) recomendam para a cultura do feijão aplicar de 75 a 150 kg de K_2O ha^{-1} aos dez dias antes da semeadura e na adubação de cobertura recomendam acrescentar 60 kg de K_2O ha^{-1} parcelados aos 30 e 60 dias após a emergência das plântulas.

Souza et al. (2003) trabalhando com fertirrigação de nitrogênio e potássio no feijoeiro avaliou os efeitos da redução de 25% e 50% e a ampliação em 25% nas doses de nitrogênio e de potássio com relação aos aspectos vegetativos e produtivos bem como a quantificação da relação custo/benefício com a redução ou com a ampliação nas doses dos adubos. Os autores observaram que a redução ou a ampliação nas

doses de N e K não influenciaram os dados da altura média das plantas; o perímetro do pseudocaule e número de folhas/planta e área foliar. Houve diferença significativa nos dados do comprimento e diâmetro médio dos frutos quando a dose de potássio foi reduzida em 25% e as de nitrogênio de 25%, respectivamente, (SOUZA et al. 2003). A redução nas doses de nitrogênio e de potássio em até 50% não influenciou os níveis de N, P e K e da relação N/K nas folhas, número de frutos/cacho e número de frutos/penca, peso do cacho, peso total das pencas, peso médio das pencas, peso médio dos frutos, peso do fruto médio e na produtividade dos frutos comercial e total, sendo que a recomendação da necessidade de aumento nas doses de N e K quando aplicadas através da fertirrigação não deve ser generalizada.

O nitrogênio com já relatado é fator determinante na produtividade do feijoeiro e as respostas à utilização desse nutriente têm sido positivas e de forma geral, generalizada no país. Para Nascimento et al. (2009), muitas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de reduzir o uso de nitrogênio na cultura. Para os mesmos autores, um dos focos de estudo nas pesquisas é a associação da adubação nitrogenada à aplicação de micronutrientes, em especial, de molibdênio, por atuar no metabolismo do nitrogênio. O molibdênio tem despertado grande interesse principalmente em função dos resultados que vêm sendo obtidos com a adubação molíbdica foliar (NASCIMENTO et al. 2009).

Amane et al. (1996), trabalhando com doses de Mo e N para o feijoeiro, concluíram que a aplicação de 20 kg ha⁻¹ de N no sulco de semeadura aumentou a produtividade em 97%, enquanto que a aplicação em conjunto com Mo o aumento foi de 107%. A maior produtividade (2199 kg ha⁻¹) foi obtida com o uso de 90 kg ha⁻¹ de N e 70 g ha⁻¹ de Mo. A aplicação de doses elevadas de N na ausência de Mo não se traduziu em elevados teores de N total na planta devido provavelmente ao acúmulo de nitrato ocorrido em razão da falta de síntese da redutase do nitrato na ausência de Mo (NASCIMENTO et al. 2009).

Araújo et al. (2002), quando avaliaram em experimento de adubação do feijoeiro combinações de doses de nitrogênio e molibdênio, constataram que na ausência da aplicação de N em cobertura, a dose de 84 g ha⁻¹ de Mo proporcionou produtividade estimada de 1566 kg ha⁻¹ e, com a aplicação de 50 kg ha⁻¹ de N em cobertura, foram necessários 92 g ha⁻¹ de Mo para obtenção da produtividade de 1725 kg ha⁻¹.

Assim em trabalho realizado por Nascimento et al. (2009), e por Araújo et al. (2002), confirmam a informação de Vieira et al. (1992) relatando que a aplicação de pequena quantidade de molibdênio via foliar, pode substituir ou complementar a adubação nitrogenada, a qual é mais trabalhosa e onerosa, na cultura do feijão.

Dessa forma, a maioria dos trabalhos que retratam aplicação de nutrientes e micronutrientes revelam que o nitrogênio é o elemento exigido em maior quantidade pelo feijoeiro e, mesmo quando suprida adequadamente a necessidade desse nutriente, a planta de feijão pode ter sua produtividade limitada pela deficiência de molibdênio, pela participação deste no metabolismo do nitrogênio (BISCARO, et al. 2011).

O feijoeiro, por se tratar de uma leguminosa que apresenta elevados teores de proteínas, exige quantidades elevadas de enxofre (S) para seu desenvolvimento, pois o

nutriente, além de estar envolvido em processos enzimáticos e reações de oxiredução, é constituinte dos aminoácidos cistina, cisteína e metionina, que constituem cerca de 90% do total de S na planta (MARSCHNER, 1995; MALAVOLTA et al., 1997).

A adubação foliar pode melhorar a produtividade da cultura do feijão, em virtude da capacidade de absorção que as folhas apresentam, em particular, para os micronutrientes, que são requeridos em baixas quantidades (JUNQUEIRA NETO et al., 2001).

Para Camargo (1990), os benefícios dos nutrientes, entre os quais o cálcio e o boro, são os mesmos, independentemente de o fornecimento ser realizado pela raiz ou pela folha.

O cálcio tem participação na divisão e na alongação celular, com função cimentante, ligando uma célula à outra, na forma de pectato de cálcio; melhora a qualidade dos frutos e o pegamento das floradas, atuando na germinação do grão de pólen e no crescimento do tubo polínico; atrasa o amadurecimento dos frutos, a senescência e abscisão, entre outras funções (MALAVOLTA et al., 1997).

O boro atua na divisão, na diferenciação celular, no metabolismo e no transporte de carboidratos; participa também da síntese de compostos da parede celular, do processo reprodutivo, afetando a polinização, do crescimento do tubo polínico e da produção de frutos e sementes (COETZER et al., 1990).

Assim Marschner (1995) relatou que a falta de cálcio e boro pode interferir na germinação do grão de pólen e no crescimento do tubo polínico, tendo como conseqüência a redução do número de sementes por vagem.

Segundo Oliveira et al. (1996), a aplicação de $3,0 \text{ L ha}^{-1}$ de solução boro+cálcio (1% de B e 10% de Ca), entre 30 a 40 dias após a germinação do feijoeiro, tem como objetivo aumentar a fertilidade das flores. No entanto, apesar da importância dos referidos nutrientes, a aplicação de cálcio e boro por via foliar apresenta resultados discordantes (ROSOLEM, 1996). Weaver et al. (1985) observaram que aplicações com nitrato de cálcio e ácido bórico, em feijoeiro, no período de abertura das primeiras flores, promoveram maior retenção de vagens e, conseqüentemente, aumento na produtividade. Respostas positivas na produtividade também foram observadas por Fornasieri Filho et al. (1988), com o uso de fertilizante foliar composto por uma mistura comercial de molibdênio, cobalto, ferro, enxofre e cálcio. COETZER et al. (1990), trabalhando com doses de 0; 0,1; 0,5; 1,0 e 2,0 mg dm^{-3} de boro na forma de ácido bórico, em meio líquido, encontraram aumento do comprimento e do número de vagens por planta com o acréscimo das doses.

Por outro lado, ROSOLEM et al. (1990) verificaram que mais de 50% do cálcio aplicado nas folhas do feijoeiro, utilizando como fonte o cloreto de cálcio, foram absorvidos até duas horas após a aplicação, porém sem acréscimo de produtividade, componentes de produção, e nem modificação do teor foliar das plantas. Em trabalho realizado por BOARETTO et al. (1988), não foi constatada influência da adubação foliar com cálcio quelatizado e/ou adubo misto na produtividade da cultura do feijão. LIMA et al. (1999), da mesma forma, avaliando o efeito da adubação foliar com boro nas doses de 0, 20 e 40 g ha^{-1} , 30 dias após a emergência do cultivar Carioca, nas épocas “de inverno” e “das águas”, verificaram que as aplicações de B e Zn não afetaram os componentes da produção.

Como já citado, o feijoeiro considerada uma cultura de ciclo curto, necessita que os nutrientes estejam prontamente disponíveis nos estádios de maior demanda, para que não haja limitação da produtividade (SILVA; SILVEIRA, 2000). A exigência nutricional da cultura é mais intensa com o início da fase reprodutiva, e é mais crítica na época de formação das sementes, quando consideráveis quantidades de nutrientes são para elas translocadas (OLIVEIRA et al., 1996). Assim Carvalho e Nakagawa, (2000) citam que essa grande exigência se dá principalmente ao fato de os nutrientes serem essenciais à formação e ao desenvolvimento de novos órgãos de reserva. Contudo, a adubação foliar pode ser uma alternativa interessante para o fornecimento de manganês para as culturas no início da fase reprodutiva (Oliveira Júnior et al., 2000; Teixeira et al., 2004b) e pode ser mais eficiente que a aplicação via solo (LOPES; SOUZA, 2001; MANN et al., 2001, 2002).

Em trabalho realizado por Fernandes e colaboradores (2007), a aplicação de manganês via foliar nos estádios de pré-florescimento (R5) e florescimento (R6) promoveram um aumento no número de vagens por planta, na massa de 100 sementes e na produtividade de grãos do feijoeiro irrigado, mesmo em solo com elevado teor desse elemento cultivado com alto nível de tecnologia. Para Borkert et al., (2001); Fageria, (2001), tais resultados podem ser explicados pelo fato de que a disponibilidade de Mn às plantas é dependente de diversos fatores, como: pH, potencial de oxi-redução, matéria orgânica e equilíbrio com outros cátions, principalmente o ferro, cálcio e magnésio. Assim, altas doses de calcário ou potássio podem limitar o desenvolvimento da planta, por provocar deficiência de Mn (ROSOLEM; NAKAGAWA, 1990), o que pode ter ocorrido neste trabalho, já que o teor de Ca no solo encontrava-se em uma faixa considerada alta (RAIJ et al., 1996).

O Mn tem papel relevante no metabolismo das plantas, pois atua em processos de ativação de diferentes enzimas, síntese de clorofila e fotossíntese (FAGERIA, 2001; TAIZ; ZEIGER, 2004). Esse nutriente desempenha papel fundamental na alongação celular e sua deficiência pode inibir a síntese de lipídios ou metabólitos secundários, como o ácido giberélico e os isoprenóides (MALAVOLTA et al., 1997). Além disso, o Mn está relacionado à formação da lignina (MARSCHNER, 1995), presente na parede celular, à qual confere menor permeabilidade, exercendo assim, efeito significativo sobre a capacidade e a velocidade de absorção de água através do tegumento das sementes.

Outro micronutriente de importância e com evidências comprovadas é o molibdênio que gera incrementos na produtividade e na nodulação do feijão e de outras culturas, considerado elemento essencial para as plantas, por ser componente das enzimas nitrato redutase e nitrogenase (ROCHA et al., 2011, ROSSI et al., 2012, LOPES et al., 2014).

Assim ao contrário da soja, no feijão, a FBN, isoladamente, não é capaz de suprir a necessidade de N da cultura (MATOSO; KUSDRA, 2014). Nesse caso, a inoculação das sementes com a utilização dos produtos em associação (pó de rocha, molibdênio e extrato de alga) pode propiciar efeito benéfico para a cultura, uma vez que reduz a quantidade de ureia aplicada ao cultivo e aumenta a produtividade, em relação ao uso da inoculação isoladamente.

Entre outras aplicações via foliares, estão os extratos de algas marinhas, como a *Ascophyllum nodosum*, possuem diferentes reguladores de crescimento (citocininas, auxinas, giberelinas e betaínas), macronutrientes (Ca, K e P) e micronutrientes (Fe, Cu, Zn, B, Mn, Co e Mo) que podem beneficiar as plantas, além de serem inócuos (DURAND et al., 2003, KHAN et al., 2009).

Dessa forma em trabalho realizado por Bertoldo et al., (2015), conclui que uso de extrato de alga, molibdênio e pó de rocha, associados à inoculação, propicia maior eficiência nos caracteres emergência e nodulação, quando comparados ao método convencional de cultivo de feijão.

Assim também existem outros produtos utilizados na fertirrigação e na adubação foliar, que se enquadram no sistema orgânico de produção e são de extrema importância, pois além de disponibilizarem os nutrientes para as plantas, melhoram a resistência biológica da mesma, em função de uma nutrição equilibrada seguindo o Princípio da trofobiose (CHABOUSSOU, 1987).

A cultura do feijão manejada em sistema de produção orgânico, assim como em outras culturas, conduzidas no mesmo sistema de produção, são utilizados em cobertura diversos adubos foliares, tais como: pó de rocha, urina animal, soro do leite, esterco e restos vegetais e chorume vegetal produzidos a partir de fontes orgânicas, e também outros produtos como Super Magro, MB-4, Aminon, etc. (PLUCINSKI FILHO et al., 2009). Contudo, de acordo com os mesmos autores, os resultados de pesquisa que validem a utilização dos trabalhos, ainda são escassos.

A aplicação dos produtos orgânicos como, por exemplo, o Super Magro na dosagem de 1L/ha⁻¹ e 2L/ha⁻¹, Uréia e Aminon 25®, no trabalho realizado por Plucinski Filho et al. (2009) não apresentam aumentos significativos na produção quando comparados com o tratamento testemunha.

Referências

- ALMEIDA, C. et al. Uréia em cobertura e via foliar em feijoeiro. **Sci. agric.** Piracicaba, v. 57, n. 2, Apr./Jun. 2000.
- ALVARENGA, M. A. R. **Crescimento, teor e acúmulo de nutrientes em alfafa-americana (*Lactuca sativa* L.) sob doses de nitrogênio aplicadas no solo e de níveis de cálcio aplicados via foliar.** 87 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.
- AMANE, M. I. V. et al. Resposta da cultura do feijão a doses de nitrogênio e de molibdênio. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 5, 1996, Goiânia. **Anais...** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP-APA, 1996. p. 91-96.
- AMBROSANO, E. J. et al. Leguminosas e oleaginosas. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI A.M.C. (Ed.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1996. Cap.19, p.187-199.
- ANDREOTTI, M. et al. Fontes de nitrogênio e modos de adubação em cobertura sobre a produtividade de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na "safra das águas". **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 27, n. 4, p. 595-602, Oct./Dec., 2005.

- ARAUJO, R. S. et al. Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba: **Potafós**, 1996.
- ARAUJO, P. R. de A. et al. Combinações de doses de nitrogênio e molibdênio na adubação da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 7, 2002, Viçosa. **Resumos Expandidos...** Viçosa: UFV, p. 785-788, 2002.
- BARBOSA FILHO, M. P. et al. Atributos de fertilidade do solo e produtividade do feijoeiro e da soja influenciados pela calagem em superfície e incorporada. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 507-514, 2005.
- _____. Aplicação de Nitrogênio em Cobertura no Feijoeiro Irrigado. **Circular Técnica 49**. Santo Antônio de Goiás, GO.; EMBRAPA, 2001. 8 p.
- BARBOSA FILHO, M. P.; SILVA, O. F. da. Adubação de cobertura do feijoeiro irrigado com uréia fertilizante em plantio direto: um ótimo negócio. **Informações Agronômicas**, Potafós, n. 93, 2001.
- BASSAN, D. A. Z. et al. Inoculação de sementes e aplicação de nitrogênio e molibdênio na cultura do feijão de inverno: produção e qualidade fisiológica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 76-83, 2001.
- BERNARDES, T. G. et al. Resposta do feijoeiro de outono-inverno a fontes e doses de nitrogênio em cobertura. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 30, n. 2, p. 458-468, mar./abr. 2014.
- BERTOLDO et al. Alternativas na fertilização de feijão visando a reduzir a aplicação de N-uréia. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 45, n. 3, p. 348-355, jul./set. 2015.
- BINOTTI, F. F. S. et al. Fontes, doses e modo de aplicação de nitrogênio em feijoeiro no sistema plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 2, p. 473-481, 2009.
- BISCARO, G. A. et al. Nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar no feijoeiro irrigado cultivado em solo de cerrado. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 33, n. 4, p. 665-670, 2011.
- BOARETTO, A. D. et al. Adubação do feijoeiro: fontes de nitrogênio, concentração da solução e horários de aplicação. **R. Agric.**, n. 60, p. 117-123, 1985.
- BOARETTO, A. E. et al. Adubação foliar com EDTA-cálcio e/ou fertilizante misto em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Científica**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 173-178, 1988.
- BOARETTO, A. E.; ROSOLEM, C. A. Adubação foliar: conceituação e prática. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ADUBAÇÃO FOLIAR, 2, 1987, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Fundação de Estudos Agrícolas e Florestais, 1987. 161p.
- BORKERT, C. M. et al. Disponibilidade e avaliação de elementos catiônicos: ferro e manganês. In: FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. da; RAIJ, B. van; ABREU, C.A. de. **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. Jaboticabal: CNPq/Fapesp/Potafos, p.151-185. 2001.
- BOROWSKI, E.; MICHALEK, S. The effect of foliar nutrition of spinach (*Spinacia oleracea* L.) with magnesium salts and urea on gas exchange, leaf yield and quality. **Acta Agrobotânica**, v. 63, p. 77-85, 2010.
- BULISANI, E. A. et al. **Observações preliminares sobre a adubação foliar em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)** – I. *Bragantia*, Campinas, v. 32, p. XIII-XVII, 1973.
- CALHEIROS, C. B. M. et al. Estratégias ótimas de irrigação do feijoeiro: água como fator limitante da produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 7, p. 509-515, jul.1996.

- CAMARGO, P. N. **Manual de adubação foliar**. São Paulo: Herba, 1990. 256 p.
- CARVALHO, A. M. et al. Influência da fertirrigação no rendimento de grãos e componentes de produção do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. Carioca. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, n. 4, p. 503-511, 1992.
- CARVALHO, G. J. et al. Correlação da produtividade do feijão com a resistência à penetração do solo sob plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 3, p. 765-771, 2006.
- CARVALHO, M. A. C. et al. Produtividade e qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob influência de parcelamento e fontes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 25, n. 3, p. 617-624, 2001.
- CARVALHO, M. A. C. Influência de fontes e modos de aplicação de nitrogênio na qualidade fisiológica de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) "de inverno". **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 9, n. 1/2, p.118, 1999.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588 p.
- CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria trofobiose**. 2. ed. Porto Alegre: L & PM, 1987. 256 p.
- CHIDI, et al. Nitrogênio via foliar e em cobertura em feijoeiro irrigado. **Acta Scientiarum Maringá**, v. 24, n. 5, p. 1391-1395, 2002.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). Acompanhamento da safra brasileira de grãos. 2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 23 set. 2016.
- COETZER, L. A. et al. The effect of boron on reproduction in tomato (*Lycopersicum esculentum*) and bean (*Phaseolus vulgaris*). **Plant Grand**, Tydeskr, v. 7, n. 4, p. 212217, 1990.
- CONTE e CASTRO, A. M., BOARETTO, A. E. Adubação foliar do feijoeiro com nutrientes, vitamina b1 e metionina. **Nota científica**. 2002. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/agraria/article/viewFile/1008/834>>. Acesso em: 28 set. 2016.
- COSTA, E. F. et al. Aplicação de fertilizantes via água de irrigação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 39, p. 63-68, 1986.
- CRUCIANI, D. E. et al. Fertirrigação nitrogenada na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) por sistema de irrigação por aspersão. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, Campina Grande, v. 2, p. 63-67, 1998.
- DOREMBOS, J.; KASSAN, A. H. Yield response to water. **Irrigation and Drainage Paper**, Roma: FAO, n. 33, 193p. 1979.
- DUQUE, F. F. et al. The response of field grown *Phaseolus vulgaris* to Rhizobium inoculation and the quantification of N₂ fixation using 15N. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 88, p.333-343, 1985.
- DURAND, N. et al. The effect of marine bioactive substances (NPRO) and exogenous cytokinins on nitrate reductase activity in *Arabidopsis thaliana*. **Physiologia Plantarum**, London, v. 119, n. 4, p. 489-493, 2003.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Brasil está entre os países com maior área irrigada do mundo**. 2016. Disponível em: <[349](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/12990229/brasil-esta-entre-os-paises-</p></div><div data-bbox=)

- com-maior-area-irrigada-do-mundo>. Acesso em: 16 de Nov. de 2016.
- FAGERIA, N. K. et al. Nutrição de fósforo na produção de feijoeiro. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. (Ed.). **Fósforo na agricultura brasileira**. Piracicaba: POTAFÓS, 2004. Cap. 17, p. 435-456.
- _____. **Deficiências nutricionais na cultura do feijoeiro e suas correções**. Goiânia: Embrapa Cnpaf, 1996. 40p. (Documentos, 65).
- FAGERIA, N. K.; SANTOS, A. B. Adubação fosfatada para o feijoeiro em solo de várzea. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, v. 2, p.124-127, 1998.
- FAGERIA, V. D. Nutrient interactions in crop plants. **Journal of Plant Nutrition**, v. 24, p. 1269-1290, 2001.
- FRANCO, A. A. Nutricional restraints for tropical grain legume symbiosis. In: VICENT, J.M.K.; WHITNEY, J. (Ed.). **Exploiting the legume-Rhizobium in tropical agriculture**. Hawaii: University of Hawaii, 1977. p. 237-252.
- FORNASIERI FILHO, D. et al. Efeito da inoculação associada à aplicação de micronutrientes e nitrogênio mineral na cultura do feijoeiro cv. Carioca 80. **Científica**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 197-207, 1988.
- GAMBOA, J. et al. Um modelo para describir los procesos de retención y lixiviación en los suelos. **Turrialba**, v. 21, p.312-316, 1971.
- GUERRA, A. F. et al. Manejo de irrigação e fertilização nitrogenada para o feijoeiro na região dos cerrados. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1229-1236, jun. 2000.
- JÚNIOR, A. S. A. et al. Doses de potássio via fertirrigação na produção e qualidade de frutos de melancia em Parnaíba-PI. **Irriga**, v. 10, n. 3, ago./out, 2005.
- JÚNIOR, E. B. P. **Adubação nitrogenada e fosfatada na cultura do feijão caupi no município de Sousa–PB**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal Rural do Semi-árido. Mossoró-RN, 2012. 69 p.
- JUNQUEIRA NETO, A. et al. Micronutrientes: recomendações práticas. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. (Ed.). **Sistemas de produção de feijão irrigado**. Piracicaba: Esalq-USP, Departamento de Produção Vegetal, 2001. p.35-54.
- KHAN, W. et al. Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. **Plant Growth Regulation**, Dordrecht, v. 28, n. 4, p. 386-399, 2009.
- LIMA, S. F. et al. Resposta do feijoeiro à adubação foliar de boro, molibdênio e zinco. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 2, p. 462-467, 1999.
- LOPES, A. S.; SOUZA, E. C. A. de. Filosofias e eficiência de aplicação. In: FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. da; RAIJ, B. van; ABREU, C.A. de. **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. Jaboticabal: CNPq/Fapesp/Potafos, 2001. p. 255-282.
- LOPES, A. S. **Manejo do solo e da irrigação na cultura do feijoeiro sob pivô central**. 152p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2006.
- LOPES, J. F. et al. Adubação foliar com níquel e molibdênio no feijoeiro comum cv. Ouro Vermelho. **Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 2, p. 234-240, 2014.
- MAIA, P.C.S. **Fertirrigação por sistema de irrigação por aspersão convencional na cultura do feijão (Phaseolus vulgaris L.)**. 80 p. Piracicaba. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1989.

- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980.
- MALAVOLTA, E. et al. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.
- MANN, E. N. et al. Efeito da adubação com manganês, via solo e foliar em diferentes épocas na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, p. 264-273, 2001.
- _____. Efeito da aplicação de manganês no rendimento e na qualidade de sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p.1757-1764, 2002.
- MANTOVANI, E. C. et al. Irrigação – princípios e métodos. Viçosa: UFV, 318p. 2006.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plant**. 2. ed. New York: Academic Press, 1995. 889 p.
- MATOSO, S. C. G.; KUSDRA, J. F. Nodulação e crescimento do feijoeiro em resposta à aplicação de molibdênio e inoculante rizobiano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 6, p. 567-573, 2014.
- MENGEL, K.; KIRKBY, A. **Principles of plant nutrition**. Bern: International Potash institute, 1987. 687 p.
- MONTAG, U. J.; SHNEK, M. **Principles of fertigation and their potential for global application**. 1998. Disponível em: <<http://www.fertilizer.org/PUBLISH/PUBENV/fertigb8.htm>> Acesso em: 23 set. 2016.
- MOREIRA, F. L. M. et al. Adsorção de fósforo em solos do Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 1, p. 7-12, 2006.
- NASCIMENTO, et al. Nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar em feijoeiro de inverno no sistema plantio direto – características agrônômicas e produtividade. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 5, p. 351-358, Sept./Oct. 2009.
- OLIVEIRA, I. P. et al. Nutrição mineral e fixação biológica de nitrogênio. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O., (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba, Potafós, 1996. p.169- 221.
- OLIVEIRA, I. P. et al. Nutrição mineral e fixação biológica de nitrogênio. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p. 204-207.
- OLIVEIRA, R. M. B. et al. Fertilização nitrogenada e irrigação na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L) em casa de vegetação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 4, n. 2, 2º Semestre, 2004.
- OLIVEIRA JÚNIOR, J. A. et al. Efeitos do manganês sobre a soja cultivada em solo de cerrado do Triângulo Mineiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, p. 1629-1636, 2000.
- OSINAME, O. et al. Effect nitrifications inhibitors on the fate and efficiency of nitrogenous fertilizers under simulated humid tropical conditions. **Tropical Agriculture**, v. 60, p. 211-217, 1983.
- PAULINO, H. B. **Parcelamento de duas fontes em coberturas e via fertirrigação e custo de produção na cultura do feijão**. 84 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 1998.
- PELÁ, A. et al. Fontes de fósforo para adubação foliar na cultura do feijoeiro.

Scientia Agraria, Curitiba, v. 10, n. 4, p. 313-318, July/Aug. 2009.

PEREZ, A. A. et al. Extração e exportação de nutrientes pelo feijoeiro adubado com nitrogênio, em diferentes tempos de implantação do sistema plantio direto.

Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 37, n. 5, p. 1276-1287, 2013.

PLUCINSKI FILHO, L. C. et al. Influência de Diferentes Adubos Foliares na Produtividade do Feijoeiro Desenvolvido Sob uma Perspectiva Agroecológica.

Rev. Bras. de Agroecologia/ v. 4, n. 2, nov. 2009.

PORTES, T.A. Ecofisiologia. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. (Coords.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p.101-137.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. (Boletim técnico, 100). Campinas: Instituto Agrônomo/Fundag, 1996. 285 p.

ROCHA, P. R. R. et al. Adubação molíbdica na cultura do feijão nos sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 1, p. 9-17, 2011.

ROSSI, R. L. et al. Adubação foliar com molibdênio na cultura da soja. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v. 1, n. 1, p. 12-23, 2012.

ROSOLEM, C. A. **Nutrição e adubação do feijoeiro**. Piracicaba: POTAFOS, 1987. 93p.

_____. Calagem e adubação mineral. In: ARAÚJO, R.S. et al. (Coord.) **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba. Potafós, 1996. p. 353-390.

_____. **Recomendação e aplicação de nutrientes via foliar**. Lavras, UFLA/FAEPE, 2002. 99 p.

ROSOLEM, C. A. et al. Adubação foliar do feijoeiro: VIII. Fontes e doses de cálcio. **Científica**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 81-86, 1990.

ROSOLEM, C. A.; BOARETTO, A.E. Avaliação do estado nutricional das plantas cultivadas. In: BOARETTO, A.E.; ROSOLEM, C.A. (Ed.). **Adubação foliar**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.117-144.

ROSOLEM, C. A.; MARUBAYASHI, O. M. Seja o doutor do seu feijoeiro In: **Encarte do Informações Agrônomicas**, n. 68, p. 1-16, dez. 1994.

ROSOLEM, C. A.; NAKAGAWA, J. Deficiência de manganês em soja induzida por adubação potássica e calagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, p. 833-836, 1990.

SCHREINER, R. P. Foliar sprays containing phosphorus (P) have minimal impact on 'Pinot Noir' growth and P status, mycorrhizal colonization, and fruit quality. **Hortscience**, v. 45, p. 815-821, 2010.

SILVA, C. C. da. **Influência de sistemas agrícolas em características do solo e na resposta do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) irrigado à adubação nitrogenada em cobertura**. 116 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1998.

SILVA, C. C.; SILVEIRA, P. M. da. Influência de sistemas agrícolas na resposta do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) irrigado à adubação nitrogenada de cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 30, p. 86-96, 2000.

SILVEIRA, P. M. et al. Uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura no feijoeiro. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 38, n. 9, p. 1083-1087, set. 2003.

- SORATTO, et al. Produtividade e qualidade dos grãos de feijão em função da aplicação de nitrogênio em cobertura e via foliar. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**. Viçosa, v. 35, n. 6, nov./dez. 2011.
- SORATTO, R. P. et al. Aplicação tardia de nitrogênio no feijoeiro em sistema de plantio direto. **Bragantia**, v. 64, n. 2, p. 211-218, 2005.
- SOUSA, D. M. G. et al. Adubação com fósforo. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado: correção de solo e adubação**. 2. ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 2004. Cap. 6, p.147-167.
- SOUZA, A. S. et al. Efeitos de doses de nitrogênio e potássio aplicadas por fertirrigação nos aspectos vegetativos e produtivos de feijão-vagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FERTIRRIGAÇÃO, 1., 2003, João Pessoa-PB. **Anais...** João Pessoa/PB, 2003.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p. _____ . 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848 p.
- TEIXEIRA, I. R. et al. Teores de clorofila em plantas de feijoeiros influenciadas pela adubação com manganês e zinco. **Acta Scientiarum: Agronomy**, v. 26, p. 147-152, 2004a.
- THREADGILL, E. D. et al. Chemigation. In: HOFFMAN, G. J.; HOWELL, T. A.; SOLOMON, K. H., ed. **Management of farm irrigation systems**. St. Joseph: ASAE, v. 20, p. 749-775, 1990.
- TOMAZ, M. A. **Guia de acompanhamento das aulas da cultura do feijoeiro**. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias Departamento de Produção Vegetal, 2015. 38 p.
- TRANI, P. E., PASSOS, F. A. Rúcula (Pinhão) *Eruca Vesicaria Sativa* (Mill) Thel. In: FAHL, J.L. et al.: **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 6. ed. Campinas: Instituto Agronômico, 1998, 396p. (Boletim Técnico 200)
- VIEIRA, C. Adubação mineral e calagem. In: VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T.J.; BORÉM, A. (Ed). **Feijão: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1998. p.123-152.
- _____. Adubação mineral e calagem. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. **Feijão**. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006a. p. 115-142.
- VIEIRA, C. et al. Adubação nitrogenada e molíbdica na cultura do feijão. **Revista de Agricultura**, v. 27, n. 2, p. 177-184, 1992.
- VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. **Sementes de feijão: produção e tecnologia**, Santo Antônio de Goiás-GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 270 p.
- VIEIRA, R. F. Fundamentos da quimigação e fertigação. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. **Feijão**. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006b. p. 213-258.
- VILLAS BOAS, R. L. et al. Perfil da pesquisa e emprego da fertirrigação no Brasil. In: FOLEGATTI, M.V. (Coord). **Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 2001. v. 2, cap.2, p.71-103.
- WEAVER, M. L. et al. Pod retention and seed yield of beans in response to chemical foliar applications. **HortScience**, Alexandria, v. 20, p. 429-430, 1985.
- YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. **Nutrição de fósforo na cultura do feijoeiro**. Piracicaba, Potafós, 2004. 726 p.

POR UMA ESCOLA PÚBLICA DE QUALIDADE: A EDUCAÇÃO PELA PESQUISA

Adriana Monteiro Piromali Guarizo¹

Antonio Carlos Nunes²

Amanda Giacon Parra³

Sirlei Cristina Primo Machado⁴

Valéria Cristina Brumati Dugaich⁵

*A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca.
E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria.*

Paulo Freire

A década de 90 e a busca por uma educação de qualidade

O contexto histórico, social, político e econômico do final dos anos 1980, no Brasil, em função da tão esperada abertura política e econômica, após vinte anos de ditadura militar no país, trouxe para o centro das discussões a função social da escola e o papel do professor, sob uma perspectiva de democratização da sociedade. Alguns educadores participaram mais efetivamente dessa discussão. Entre eles, podemos citar Guiomar Namó de Mello, Demerval Saviani, Maria Luisa Santos Ribeiro, que enfatizaram sua tese de que a escola é socializadora do saber e o professor seu mediador, partindo do pressuposto de que essa mediação consiste no oferecimento, à classe trabalhadora, dos instrumentos necessários ao embate de luta de classes.

Tais discussões sobre uma educação pública de qualidade estão embasadas na premissa de que a educação escolar é uma atividade social, a qual ocorre em

1 Doutora em Letras, especialista em Gestão e Supervisão Educacional, Dirigente Regional de Ensino da Diretoria de Ensino – Região de Lins, Docente e Pesquisadora no Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium – UniSALESIANO – de Lins/SP E-mail: adriana.guarizo1@educacao.sp.gov.br / adriana@unisalesiano.edu.br.

2 Supervisor de Ensino na Diretoria de Ensino – Região de Lins. E-mail: antonio.nunes@educacao.sp.gov.br.

3 Doutora em História pela Unesp Assis, Diretora do Núcleo Pedagógico na Diretoria de Ensino de Lins. E-mail: amanda.parra1@educacao.sp.gov.br.

4 Supervisora de Ensino na Diretoria de Ensino – Região de Lins. E-mail: sirlei.machado01@educacao.sp.gov.br.

5 Supervisora de Ensino na Diretoria de Ensino – Região de Lins. E-mail: valeria.dugaich@educacao.sp.gov.br.

instituições próprias, visando à assimilação dos conhecimentos e experiências humanas acumuladas no decorrer da história, objetivando à formação dos indivíduos enquanto seres sociais.

Desse ponto de vista, a década de 90 urgia novos paradigmas de práticas pedagógicas, capazes de promover, na escola, *locus* privilegiado do conhecimento, a ruptura e a transgressão da “educação tradicional”, cujo aspecto conteudista (de inspiração positivista) não contempla os anseios e prioridades dos atores que pertencem ao cotidiano escolar.

A educação enciclopédica, centrada na aquisição de conhecimento, não se sustenta nesse novo contexto de globalização e Era Digital, da Década de 90 e dos anos 2000, que avançam nessa reflexão. Essa nova proposta de educação, com o olhar voltado para o século XXI, sustenta-se em quatro pilares: aprender a aprender, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser (DELORS, 1999).

Nesse contexto, o papel do professor tem mudado de forma intensa. De forma genérica, a prática pedagógica foi marcada durante muito tempo pela transmissão de conhecimentos, também conhecida como racionalidade técnica, ou seja, o professor era aquele deveria transmitir conhecimentos já estabelecidos. Essa perspectiva começa a mudar na década de 80 na qual o professor passa a ser visto não mais como um “transmissor de conhecimentos”, mas um “educador” que possuía uma visão crítica sobre a realidade. Essa perspectiva desdobrou-se nas décadas de 90 e anos 2000, nas quais o professor modifica sua função, respectivamente passando de professor-pesquisador, até chegar ao que hoje entendemos como professor pesquisador-reflexivo (AZEVEDO et al.,2012).

Diante dessa nova realidade, mais do que nunca é condição *sine qua non* a superação da dicotomia ensino *versus* pesquisa, pois o estudo e a pesquisa devem ocorrer de forma contextualizada e interdisciplinar, a partir da contribuição das diversas ciências, por meio de um processo de ensino e aprendizagem que se embasa na visão de que se aprende ao longo da vida.

Educar dessa forma pressupõe abolir a concepção fragmentária e conteudista, da educação tradicional, para se apropriar de outra, na qual se conceba o conhecimento de forma integrada, coesa, cujo principal objetivo é contribuir para a construção de uma escola participativa, decisiva na formação do sujeito social. Uma educação na qual sejam articulados saber, conhecimento, vivência, escola, comunidade, meio-ambiente etc. De acordo com Pedro Demo, “Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana” (DEMO, 2007, p. 2).

Para Paulo Freire, “a prática educativa que, coerente com o ser que estamos sendo, desafia a nossa curiosidade crítica e estimula o nosso papel de sujeito do conhecimento e da reinvenção do mundo (FREIRE, 1987, p.77), é a que se exige para atender às demandas geradas pelos avanços tecnológicos de nosso tempo. Sob essa perspectiva, cabe ressaltar a importância do papel do educador, no que tange à organização dessa aprendizagem, pois a ele compete propiciar condições para que o educando “aprenda a aprender”, priorizando a articulação entre saberes e competências.

Entende-se, portanto, que o professor, no contexto dos anos 2000, deve ser um professor pesquisador-reflexivo. Como descreve Azevedo et al. (2012, p.1014), atualmente, esse profissional é alguém capaz de atrelar os processos de pesquisa e ensino fazendo com que sua prática seja local privilegiado de reflexão pedagógica, criando, refletindo e construindo o conhecimento juntamente com o educando. Nesse sentido, o professor percebe-se como um profissional sempre “inacabado”, ou seja, alguém que está em constante formação, pois sua prática permite que novas reflexões sejam geradas e que elas deem espaço a novas ações.

Com base nessas premissas, inerentes ao Tema da II Semana Nacional de Ciência e tecnologia – 2016: “Ciência alimentando o Brasil”, a Diretoria de Ensino – Região de Lins tem promovido alguns projetos que concebem: a) a aprendizagem como uma construção, cujo epicentro é o próprio aprendiz e b) o ato de ensinar como o processo que proporciona a aquisição de recursos que possam ser mobilizados, no momento em que situações-problema se apresentem.

Os projetos são desenvolvidos tendo em vista a pesquisa-ação, ou seja, “(...) é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” (THIOLLENT, 1986, p.14). Dessa forma, a partir de uma situação problema, reflete-se e criam-se soluções para problemas locais, ou seja, o conhecimento é produzido pelos envolvidos.

Além disso, a escolha pela metodologia da pesquisa-ação destaca-se por ser algo emancipatório, como afirmam diversos autores⁶, sendo o termo “práxis emancipatória” um sinônimo do conceito de pesquisa-ação. Isso porque propicia a autonomia dos envolvidos e ainda a liberdade de escolha (SILVA, 2008, p.32).

Entre os projetos citados, destacam-se o “Ecodesafios”, que é desenvolvido desde 2012 até o presente momento, e o “PEF e parceiros no combate ativo ao *Aedes Aegypti*”, iniciado neste ano.

A pesquisa no processo de ensino e aprendizagem: uma experiência a ser compartilhada

O projeto “Ecodesafios” da Diretoria de Ensino – Região de Lins conta com a parceria do NEOAMBIENT, que pertence à Fundação Paulista de Tecnologia de Lins, e consiste em proporcionar o desenvolvimento de pesquisas pelos alunos da rede pública estadual, dos Ensino Fundamental e Médio, da jurisdição da DER-Lins, com a formação continuada de seus respectivos professores. O NEOAMBIENT se encarrega, em conjunto com o Centro Universitário de Lins – UNILINS, em oferecer essa formação. Do mesmo modo, as capacitações da Escola de Formação e Aperfeiçoamento de Professores (EFAP), com foco em Iniciação Científica, contribuem para o sucesso dessa iniciativa da DER-Lins.

Além de objetivar o desenvolvimento de pesquisas, pelos professores e seus respectivos alunos, as formações contribuem para o aprimoramento profissional destes profissionais, além de promoverem a equidade aos alunos, que

concorrem às bolsas de Pré-iniciação e Graduação, oferecidas pelos parceiros nas mesmas condições. As pesquisas são realizadas nas escolas e, ao final do ano letivo, são apresentadas nos moldes das Feiras de Ciências, motivando a participação dos educandos como sujeitos do processo de ensino e aprendizagem.

Por meio da pesquisa-ação (THIOLLENT, 1986), o Ecodesafios objetiva:

- a) estimular o perfil investigativo dos alunos e professores;
- b) promover o desenvolvimento de uma proposta real, cuja finalidade seja a de encontrar caminhos para solucionar um problema ambiental da comunidade;
- c) proporcionar o aprimoramento dos professores, no que tange à capacidade de mediar a construção do conhecimento pelos alunos e
- d) desenvolver competências e habilidades que propiciem aos alunos um olhar crítico, em relação às mudanças ambientais.

Por meio de documento orientador, elaborado pela Diretoria de Ensino, todos os participantes conhecem os objetivos do projeto, os critérios para a seleção e a avaliação, bem como as regras a serem seguidas, tanto para a elaboração do projeto quanto para a confecção do Diário de Bordo. Também constam do documento as datas pré-estabelecidas para: esclarecimentos iniciais (por meio de Orientação Técnica pelas Professoras Coordenadoras do Núcleo Pedagógico de Ciências/Biologia, Química, Física e Geografia, da Diretoria de Ensino de Lins); entrega de documentos pelos participantes; entrega do Projeto, do Diário de Bordo e demais orientações, como autorização de uso de imagem, Banner, entre outras.

Como culminância, todos apresentam os projetos realizados durante o ano (aproximadamente de abril a outubro) na Diretoria de Ensino – Região de Lins, data em que os Professores avaliadores, Mestres e Doutores do UNILINS e do NEOAMBIENT, julgam os projetos vencedores do 9º ano do Ensino Fundamental e da 3ª série do Médio, para que estes sejam premiados com bolsas de estudos de pré-iniciação científica (Ensino Fundamental) e de nível superior (Ensino Médio), em parceria com a Fundação Paulista de Tecnologia (FPTE).

Para classificação dos Projetos, tanto na Unidade Escolar quanto na Diretoria de Ensino, é imprescindível o atendimento aos prazos (**pontualidade**) e às regras definidas no documento orientador.

É essencial que o projeto:

- a) Contemple uma Solução de um Problema Ambiental (responsabilidade socioambiental no desenvolvimento do projeto);
- b) Seja contextualizado (problema estudado esteja inserido no dia a dia da sociedade);
- c) Contenha Teoria e Conceitos (conhecimento dos alunos em relação ao tema proposto e aos conceitos ou teorias utilizados, bem como a bibliografia do projeto);
- d) Metodologia Científica (seja elaborado a partir dos padrões de um projeto científico);
- e) Mostre o Impacto na comunidade local (contribuição dos resultados do projeto na sociedade local).

O Projeto Ecodesafios é um diferencial na Diretoria de Ensino – Região de Lins, pois tem possibilitado a produção de trabalhos de iniciação científica com

muita qualidade. Tais projetos são participantes da Feira de Ciência, proposta pela SEE, como processo de qualificação da FEBRACE.

Com o mesmo propósito de fomentar a pesquisa, o projeto “PEF e parceiros no combate ativo ao *Aedes Aegypti*” teve início em 2016. No contexto atual da necessidade do incentivo às atividades de vigilância e controle do inseto transmissor da Febre Amarela, Dengue, Chikungunya e, recentemente, o Zika Vírus, o projeto objetiva protagonizar ações de eliminação de criadouros, bem como atividades de diagnóstico situacional e avaliação de níveis de infestações vetorial das formas imaturas (ovos, larvas e pupas) e da forma alada adulta (insetos machos e fêmeas).

O projeto, quanto à metodologia, consiste no desenvolvimento de duas atividades: pesquisa e avaliação entomológica e tratamento e controle mecânico. Como diferencial, o projeto possui um instrumento de avaliação das ações, a pesquisa de infestação larvária, nas Unidades Escolares, a qual possibilita o redirecionamento das ações, a partir dos resultados obtidos.

Desse modo, levando-se em consideração o planejamento de ações, da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, de combate ao mosquito *Aedes Aegypti*, transmissor dessas doenças, nas escolas da rede estadual de ensino, este importante projeto objetiva que as ações de eliminação de criadouros seja protagonizada por atores internos, nas Unidades Escolares, enquanto outros agentes multiplicadores de informação, na escola e na comunidade, sejam capazes de fomentar a importância da responsabilidade individual e coletiva, como cidadãos colaborativos, no engajamento da campanha nacional “Todos juntos contra o *Aedes*”.

O “PEF e parceiros no combate ativo ao *Aedes Aegypti*” foi idealizado pela equipe de Ciências/ Biologia e Geografia com os vice-diretores do Programa Escola da Família (PEF), e conta com as parcerias da Secretaria Municipal de Saúde de Lins, do Comitê Linense de Vigilância Ambiental em Saúde (COLVAS), da SUCEN de Bauru, da ETEC de Lins, das EE José Ariano Rodrigues, EE 21 de abril e EE Fernando Costa, do município de Lins.

O envolvimento do Programa Escola da Família torna-se estratégico, pois o que se almeja é a conscientização da comunidade escolar como um todo e, nesse sentido, o envolvimento familiar é de suma importância.

Semana de Ciência e Tecnologia de Lins: a escola e a ciência

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) coordenada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) é realizada nacionalmente desde 2004. Para sua realização, conta com a colaboração de ministérios, universidades, institutos de pesquisa, fundações de apoio à pesquisa, instituições de ensino, museus e centros de ciência, instituições privadas, além de secretarias estaduais e municipais, em especial de Ciência e Tecnologia e de Educação. O evento, aberto ao público em geral, teve como tema “Ciência Alimentando o Brasil”, baseado no fato de o país ser um dos principais produtores e exportadores de alimentos do mundo.

A Diretoria de Ensino de Lins, juntamente com outras instituições públicas e privadas, apresentou, no dia 20 de outubro de 2016, os seguintes projetos do Ecodesafios:

- a) O Projeto “Construção de uma ETE – Estação de Tratamento de Esgoto para regiões Ribeirinhas”, destaque em 2013, da E.E. Antônio Francisco de Guaiçara, O projeto objetivava construir um protótipo de uma ETE, em pequena escala, utilizando material orgânico, visando aplicá-lo em escala real, nas regiões circunscritas ao nosso município, com grandes números de sítios e ranchos;
- b) O Projeto “Caramujo uma Ação Cidadão”, destaque em 2014, da E.E. Paschoal Flamino, de Uru, que teve como objetivo a aplicação de métodos sustentáveis, na tentativa de diminuir a população do caramujo Africano – *Achatina fulica*;
- c) O Projeto “Água – necessidade básica todos os seres vivos”, destaque do Ensino Médio, em 2015, da E.E. José Belmiro Rocha, do município de Guaimbê. Esse trabalho teve como objetivo fornecer água encanada às residências do Bairro Japão, por gravidade, sem necessidade da utilização de energia, além de promover a preservação da nascente local, com plantio de mudas de espécies nativas.
- d) O Projeto de eliminação de larvas de *Aedes Aegypti*, destaque, também de 2015, dos Anos Finais do Ensino Fundamental, da E.E. Prof. Dr. Moacyr Miranda Pinto, do município de Promissão, que teve como objetivo pesquisar a eficácia do condimento açafraão na eliminação das larvas do mosquito. Após pesquisas, foram distribuídas armadilhas que impedem o ciclo reprodutivo da larva. Essa pesquisa representa uma solução de baixo custo e de fácil acesso, sem riscos.

Todos os projetos destaques apresentam estímulo à preservação do ambiente e à sustentabilidade, aliado ao espírito investigativo dos alunos da rede pública estadual.

Além dos projetos citados, do Ecodesafios, a Diretoria de Ensino – Região de Lins expôs o projeto de pesquisa em rede intitulado: “PEF e parceiros no Combate Ativo ao *Aedes aegypti*”, que objetiva protagonizar ações de eliminação de criadouros, bem como atividades de diagnóstico situacional e avaliações de níveis de infestações vetorial das formas imaturas e da forma alada adulta, que teve início em 2016.

Além dos trabalhos apresentados, a Diretoria de Ensino participou com a presença de 1118 de nossos alunos, visitando todos os experimentos ali presentes, oportunizando a eles uma vivência da ciência em diferentes contextos de ensino.

Desta maneira a Diretoria de Ensino de Lins reafirma o que diz a Carta da Terra: “Que o nosso tempo seja lembrado pelo despertar de uma nova reverência face à vida, pelo compromisso firme de alcançar a sustentabilidade, a intensificação da luta pela justiça e pela paz, e a alegre celebração da vida”.

Em 2017, os projetos vencedores de 2016 serão expostos na Semana de Ciência e Tecnologia de Lins. São eles: Anos Finais – E.E. Jardim Dom Bosco, com o trabalho intitulado “Impacto no solo associado ao descarte inadequado de óleo de cozinha”, cujo objetivo foi o de estudar os impactos no solo, provocados pelo descarte inadequado do óleo, buscando conscientizar a população do Bairro Jardim Dom Bosco e utilizar para a fabricação de biodiesel, além de recolher o óleo da comunidade Jardim dom Bosco. Para o Ensino Médio, a premiação foi para E.E. José Belmiro Rocha, do município de Guaimbê, para o projeto “Lixo orgânico na Horticultura”, no qual o objetivo era envolver a comunidade de Guaimbê para a promoção do destino útil do resíduo orgânico, por meio da compostagem, a ser utilizado em horta comunitária.



Créditos: Marketing UniSALESIANO

Figura 1. Equipe da Diretoria de Ensino de Lins

Considerações finais

Educar para o “aprender a aprender”, o “aprender a fazer”, o “aprender a conviver” e o “aprender a ser” (DELORS, 1999), pressupõe educadores com espírito crítico, predispostos à cooperação, ao incentivo do intercâmbio entre as diferentes disciplinas, bem como abertos ao constante questionamento do saber arbitrário e descontextualizado. Do mesmo modo, exige a prática de pesquisa, bem como o intercâmbio e a sistematização de ideias, a construção do conhecimento, em um processo de indagação e busca permanentes. Em outras palavras, como afirma Demo (2007): “Educar pela pesquisa do conhecimento. Este é o meio, educação é o fim”.

Toda a equipe da DER-Lins acredita que iniciativas como essas, a médio e a longo prazos, possam contribuir para a ruptura de paradigmas e a consequente mudança nas práticas pedagógicas, ampliando horizontes na constante busca de uma educação pública de qualidade na qual, de fato, a ciência alimente o nosso país.

Nota

6 Ver discussão bibliográfica sobre pesquisa-ação em: SILVA, Maria Urbana da. Avaliação formativa e reflexão pedagógica de um grupo de professores de Ensino Fundamental II: pesquisa-ação. Tese de Doutorado. Marília, SP, 2008.

Referências

AZEVEDO, R. O.; GHEDIN, E.; SILVA-FOSRBERG, M. C.; GONZAGA, A. M. Formação inicial de professores da Educação Básica no Brasil: trajetória e perspectivas. **Revista Diálogo EDUC.**, Curitiba, v.12, n. 37, p. 997-1026, set./dez. 2012.

DELORS, J. (org.) **Educação um tesouro a descobrir**: relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. São Paulo: Cortez, 1999.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

SILVA, M. U. da. **Avaliação formativa e reflexão pedagógica de um grupo de professores de Ensino Fundamental II**: pesquisa-ação. 2008. 208 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho. Marília, SP: UNESP, 2008.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986.



Ilustração: Elen Ravanelli

BISCOITOS RECHEADOS FORTIFICADOS COM FERRO: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO NUTRICIONAL

Giovanna Fernandes Ricciarelli¹

Heloísa de Oliveira Jacobina²

Letícia Azevedo Venâncio³

Mônica de Oliveira Costa⁴

Aparecida de Oliveira⁵

1 Introdução

A ingestão nutricional inadequada, associada às necessidades fisiológicas, bem como desordens no aproveitamento biológico dos nutrientes ingeridos, é apontada como a principal causa da ocorrência de carências nutricionais (D'AVILA, 1999, p. 2).

As carências nutricionais, apesar da ausência de dados que retratem a sua real magnitude, têm-se tornado motivo de preocupação pela vulnerabilidade biológica e por seu reflexo na estrutura social e econômica.

No País, a segurança alimentar ainda é precária. Há uma baixa disponibilidade de alimentos de qualidade originados de formas produtivas e eficientes que podem servir a todas as camadas sociais (MALUF; MENEZES; VALENTE, 1996, p. 66-88).

A anemia ferropriva, caracterizada pela redução de ferro disponível no organismo, e, conseqüentemente, redução da concentração de hemoglobina (McLAREN, 2003, p. 534), é uma das carências nutricionais de maior expressão na população infantil.

1 Técnica em Nutrição e Dietética pela ETEC Carlos de Campos – Centro Paula Souza, graduanda em Nutrição pela Universidade Paulista e aluna de Iniciação Científica do Departamento de Nutrição pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

2 Técnica em Nutrição e Dietética pela ETEC Carlos de Campos – Centro Paula Souza.

3 Técnica em Nutrição e Dietética pela ETEC Carlos de Campos – Centro Paula Souza e Tecnóloga em Cosméticos pela FATEC Luigi Papaiz – Centro Paula Souza.

4 Docente da ETEC Carlos de Campos – Centro Paula Souza, Nutricionista pela Universidade de São Paulo, pós-graduada em Marketing pela Escola Superior de Propaganda e Marketing e pós-graduada em Gastronomia – História e Cultura pelo SENAC.

5 Docente da ETEC Carlos de Campos – Centro Paula Souza, Nutricionista pela Universidade de Guarulhos, pós-graduada em Nutrição Clínica pelo Centro Universitário São Camilo e Mestre em Nutrição Humana Aplicada pela Universidade de São Paulo. E-mail: littlecid@gmail.com.

Revisão Gramatical:

Prof. Rodrigo da Silva Lima Graduado em Letras – Faculdade Fundação Santo André. Professor de Língua Portuguesa e Literatura da ETEC Carlos de Campos – Centro Paula Souza

Apesar da ausência de um levantamento nacional, o Ministério da Saúde (BRASIL, 2012) estima que a anemia ferropriva tenha alta prevalência em todo o território nacional.

Dentre as causas imediatas desta carência podemos citar a baixa ingestão e biodisponibilidade de ferro (D'AVILA, 1999, p. 16-18).

A deficiência de ferro, por meio da redução da oxigenação dos tecidos, tem seu impacto em vários sistemas, incluindo o prejuízo da função cognitiva, com consequências negativas ao aprendizado (McLAREN, 2003, p. 534; ESCOTT-STUMP, 1999, p. 456-458; CHANARIN, 2003, p. 1523-1525).

Os numerosos casos de anemia ferropriva, acontecem principalmente com crianças menores de cinco anos das formas moderadas e graves, segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2012). A saúde pública tenta combater esses casos com educação alimentar e suplementação com ferro inorgânico, além do enriquecimento de ferro em alguns alimentos (CUNHA; CUNHA, 1998, p.146).

A fortificação de alimentos tem-se mostrado uma ação de grande sustentabilidade para o controle da anemia por carência de ferro em todo o mundo e deve ser incentivada, principalmente, entre grupos vulneráveis como o pré-escolar (de 2 a 6 anos), devido ao aumento das necessidades nutricionais deste grupo e susceptibilidade às doenças infectocontagiosas (MENDONÇA, 2010, p. 107-115).

Na fase pré-escolar, a criança já é capaz de desenvolver a sua seletividade alimentar, impondo suas preferências alimentares (FREIBERG; FERREIRA, 2008, p. 141-147; MENDONÇA, 2010, p. 107-115), as quais, frequentemente, recaem na escolha de alimentos calóricos, seja pela facilidade de acesso e preferência dos adultos que compõem a família, seja pela publicidade massiva a qual é exposta diariamente.

Entretanto, segundo Mendonça (2010, p. 112), estas escolhas alimentares são avaliadas como indevidas, porém podem não ser, desde que sejam preparadas adequadamente como, por exemplo, o pastel com carne e legumes, sanduíches, pizza portuguesa, entre outros, que são alimentos que constituem parte do esquema alimentar do adulto e que são apreciados, também, pelas crianças.

A partir deste cenário, o principal objetivo da presente pesquisa foi desenvolver um produto alimentar fortificado com ferro, com boa aceitação entre crianças na fase pré-escolar.

2 Material e métodos

A pesquisa foi caracterizada como experimental, descritiva e qualiquantitativa, com duração total de três meses (maio a julho de 2012).

2.1 Métodos para as variáveis qualitativas

- Identificação do alimento/preparação mais apreciado (a) entre uma amostra de crianças na fase pré-escolar

No dia 02/05/2012 foi realizado um estudo transversal a fim de identificar os alimentos e/ou preparações mais apreciados (as) por seis pré-escolares residentes na Zona Leste do município de São Paulo.

Para identificação dos alimentos e/ou preparações, utilizou-se um Caderno de Atividade com 40 figuras de hortaliças, laticínios, carnes, bebidas e guloseimas para colorir. Antes do início da atividade, as crianças foram orientadas para colorir os alimentos/preparações que mais apreciavam.

- Adaptação do alimento/preparação mais apreciado (a) para a adição de fígado bovino à sua composição, como forma de fortificação com ferro hemínico

Após a identificação das preparações mais apreciadas, também foi identificada aquela que poderia sofrer adaptações para a adição de fígado bovino (fonte de ferro hemínico) e que tivesse menor teor de cálcio e fibras alimentares na sua composição nutricional, a fim de minimizar as interferências na biodisponibilidade do ferro.

2.2 Métodos para as variáveis qualitativas

- Definição das características organolépticas da formulação

Para definição das características organolépticas, elaboraram-se três amostras da formulação com diferentes composições, a saber:

- **AMOSTRA A:** cerca de 55% de chocolate, 45% de fígado bovino e 5% de açúcar refinado;

- **AMOSTRA B:** cerca de 60% de chocolate, 35% de fígado bovino e 5% de açúcar refinado;

- **AMOSTRA C:** cerca de 60% de chocolate e 40% de fígado bovino.

Para a avaliação sensorial, utilizou-se uma escala afetiva estruturada em cinco pontos com nota mínima 1 e máxima 5 designadas para “péssimo” e “excelente”, respectivamente (ABNT - NBR 14141, 1998), para avaliação dos seguintes tributos sensoriais: sabor, textura, aparência, aroma, cor e sabor residual.

A comissão julgadora foi composta por quatro professores do Curso de Nutrição e Dietética e dois professores do Curso de Cozinha da ETEC Carlos de Campos. Os professores foram orientados a degustar separadamente cada amostra e anotar as suas respectivas pontuações na Ficha de Avaliação Sensorial, na qual as notas poderiam ser: 1 = péssimo; 2 = regular; 3 = bom; 4 = muito bom e 5 = excelente, para as seguintes categorias: sabor, textura, aparência, aroma, cor e sabor residual.

Posteriormente, a formulação escolhida foi degustada pelas crianças, a fim de verificar a aceitabilidade por meio de uma escala afetiva estruturada em dois pontos: “Gostei” e “Não gostei”.

- Elaboração da Ficha Técnica

Para a elaboração da Ficha Técnica, foi utilizado o modelo adotado nas aulas práticas do componente curricular Controle de Qualidade de Alimentos, do Curso Técnico de Nutrição e Dietética da ETEC Carlos de Campos (Figura 1).

TÉCNICO EM NUTRIÇÃO E DIETÉTICA						
PREPARAÇÃO:						
NOME(s):						
Prof.º:						
INGREDIENTES	Medida Caseira	Quantidade Total Bruta (g)	Quantidade Total Comestível (g)	Quantidade Individual Comestível (g)	APARAS (g)	Fator de Correção
MÉTODO DE PREPARO:						
TEMPO DE PRÉ-PREPARO:						
TEMPO DE PREPARO:						
RENDIMENTO:						
PESO-PORÇÃO (em gramas):						
PRATO PRONTO (em gramas):						
PER CAPITA:						

Figura 1. Ficha Técnica. Curso de Nutrição e Dietética. ETEC Carlos de Campos. São Paulo. 2012.

- Análise nutricional da formulação escolhida

Foram verificados o valor calórico total da formulação, o teor quantitativo de carboidratos (em gramas), proteínas (em gramas), gorduras totais (em gramas), gorduras saturadas (em gramas), gorduras *trans* (em gramas), colesterol (em miligramas), fibra alimentar (em gramas), sódio (em miligramas), cálcio (em miligramas) e ferro (em miligramas), por meio da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NEPA-UNICAMP, 2006), a qual fornece a composição centesimal dos alimentos (*in natura*, processados ou de preparações culinárias).

Para análise do conteúdo nutricional da formulação escolhida, definiram-se os valores das recomendações nutricionais da *National Research Council* (1989) e da *Dietary*

Reference Intakes (INSTITUTE OF MEDICINE, 1997, 2000, 2001 e 2005) para o pré-escolar.

Posteriormente, os percentuais de valores diários de referência (%VD) foram verificados sendo considerados como satisfatórios os que alcançaram, no mínimo, 5% das recomendações nutricionais para a referida fase de vida.

- Comparação do valor nutricional da formulação escolhida com o de produtos similares presentes no mercado

Para comparação do valor nutricional da formulação escolhida, foram selecionadas, aleatoriamente, três marcas de biscoitos recheados sabor chocolate, as quais foram denominadas como “MARCA A”, “MARCA B” e “MARCA C”.

Não foram utilizados os percentuais de valores diários de referência (%VD) apresentados na embalagem de cada produto, uma vez que estes foram baseados em uma dieta de 2.000 kcal. Por esta razão, a composição nutricional apresentada, para fins de comparação, foi analisada de acordo com os valores recomendados definidos para a idade.

- Estimativa do custo da porção da formulação escolhida

A estimativa de custo da porção da formulação escolhida foi calculada pela somatória da multiplicação dos preços dos seus ingredientes pela quantidade utilizada.

Os dados foram armazenados em banco de dados do “Excel 2010 - Microsoft® Office” (Microsoft® Corporation, EUA) e, posteriormente analisados.

Para a variável qualitativa “identificação do alimento/preparação mais apreciado”, calcularam-se as frequências relativas e, para a variável quantitativa “pontuação da análise sensorial”, calcularam-se as médias e desvios-padrão.

Os principais custos para a realização da presente pesquisa foram àqueles referentes à aquisição de gêneros alimentícios e material descartável, no total de R\$ 30,00, os quais foram garantidos com recursos próprios dos autores e orientador.

Os custos indiretos, como o de depreciação de equipamentos, utensílios de cozinha, bem como os de energia elétrica, água e gás de cozinha não foram considerados, tendo em vista a não possibilidade de rateamento específico.

Por se tratar de uma instituição de ensino técnico, não há Comitê de Ética específico para pesquisas.

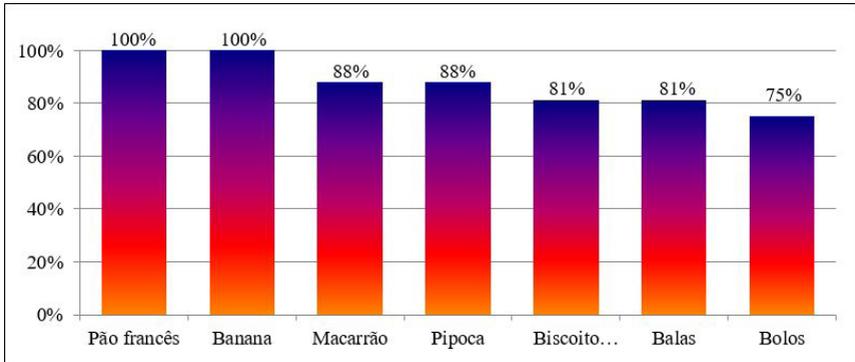
Entretanto, o plano de pesquisa do presente projeto foi avaliado e aprovado por Painel de Revisão, composto por dois enfermeiros e o diretor da ETEC Carlos de Campos.

Os responsáveis legais foram esclarecidos quanto ao propósito da pesquisa, aos riscos e ao desenvolvimento. Posteriormente, foram convidados a participarem do estudo, mediante a assinatura do Termo de Consentimento.

3 Resultados e discussão

Em relação ao alimento/preparação mais apreciado entre os pré-escolares avaliados, foi possível observar que o pão francês e a banana foram os alimentos de maior aceitação (100%) e bolos, o de menor aceitação (75%), conforme o Gráfico 1.

Gráfico 1. Distribuição percentual dos alimentos/preparações mais apreciados entre pré-escolares. São Paulo. 2012.

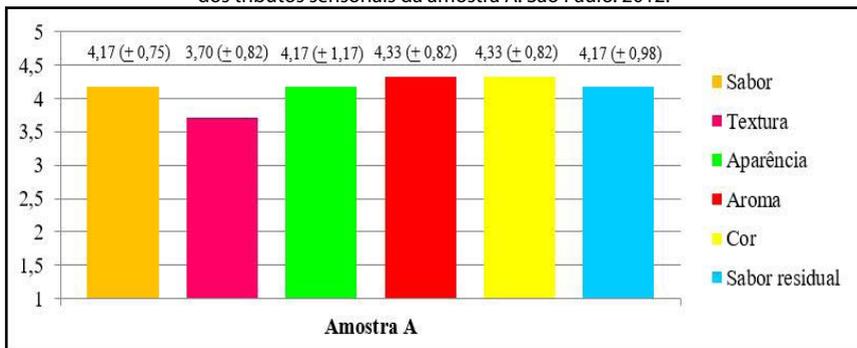


Fonte: autores.

O biscoito recheado foi a preparação escolhida pela possibilidade do fígado bovino ser adicionado ao recheio, por meio de técnicas dietéticas específicas, além do baixo teor de cálcio e de fibras alimentares na sua composição nutricional.

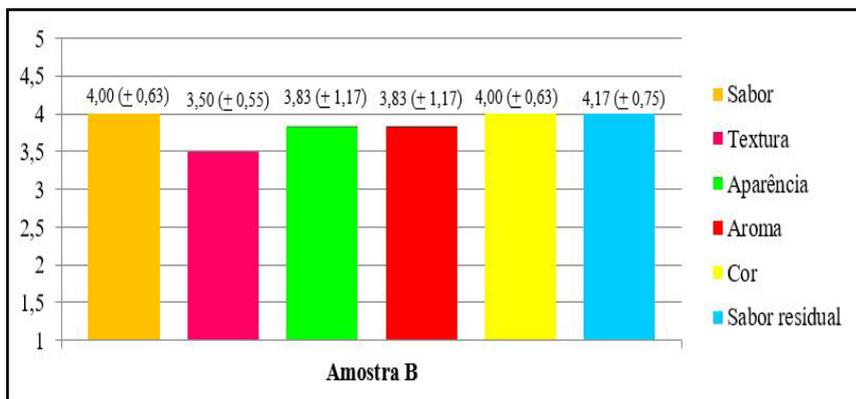
Em relação à definição das características organolépticas, foi possível observar que a AMOSTRA A foi a de melhor pontuação, na maioria das características avaliadas conforme os Gráficos 2, 3 e 4.

Gráfico 2. Distribuição das médias e desvios-padrão das pontuações dos tributos sensoriais da amostra A. São Paulo. 2012.



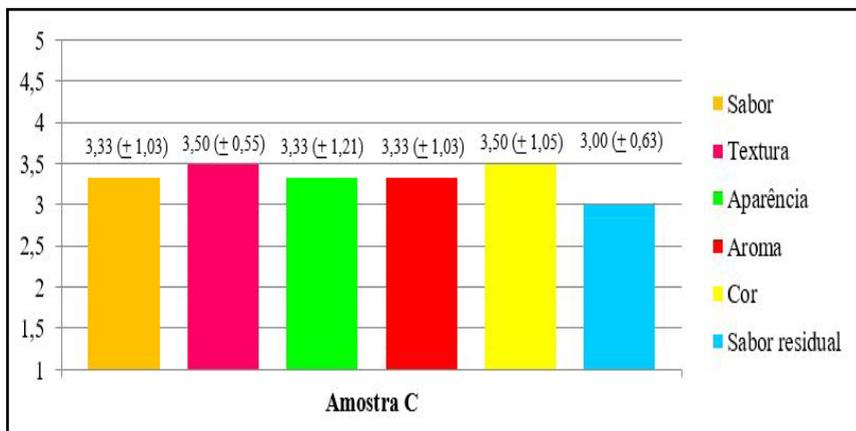
Fonte: autores.

Gráfico 3. Distribuição das médias e desvios-padrão das pontuações dos tributos sensoriais da amostra B. São Paulo. 2012.



Fonte: autores.

Gráfico 4. Distribuição das médias e desvios-padrão das pontuações dos tributos sensoriais da amostra C. São Paulo. 2012.



Fonte: autores.

Após a definição da formulação, ela foi oferecida aos pré-escolares da amostra original, com 100% de aceitação. Posteriormente, a Ficha Técnica foi elaborada, como demonstrado na Figura 2.

Programa Educativo e Social JC na Escola: Ciência Alimentando o Brasil

TÉCNICO EM NUTRIÇÃO E DIETÉTICA						
PREPARAÇÃO: Biscoitos Recheados Fortificados com Ferro						
NOME(S): Giovanna F. Ricciarelli, Heloísa O. Jacobina e Leticia Azevedo Venâncio.						
Prof.ª: Mônica de Oliveira Costa e Aparecida de Oliveira						
INGREDIENTES	Medida Caseira	Quantidade Total Bruta (g)	Quantidade Total Comestível (g)	Quantidade Individual Comestível (g)	APARAS (g)	Fator de Correção
Farinha de trigo com ferro e ácido fólico	1 xícara de chá	250g	250g	4,55g	0g	1,0
Açúcar refinado	1 1/8 xícara de chá	125g	125g	2,72g	0g	1,0
Manteiga sem sal	1 1/2 tablete	170g	170g	3,86g	0g	1,0
Essência de baunilha	Quantidade Suficiente	Quantidade Suficiente	Quantidade Suficiente	Quantidade Suficiente	0g	1,0
Bife de fígado bovino	400g	400g	400g	10g	0g	1,0
Chocolate	500g	500g	500g	10,87g	0g	1,0
TOTAL				32g		
MÉTODO DE PREPARO:						
Massa						
- Junte a manteiga e o açúcar e misture bem;						
- Acrescente a farinha de trigo aos poucos e vá sovando a massa;						
- Sobre uma superfície lisa abra a massa e, com uma fôrma redonda (diâmetro de bolacha), corte-a;						
- Acomode em uma assadeira e leve ao forno pré-aquecido a 180° graus de 10 a 15 minutos aproximadamente (ou até que fique crocante e rígida).						
Recheio						
- Cozinhe o fígado por até 40 minutos ou até que ele fique bem macio;						
- Bata o fígado cozido no liquidificador e peneire;						
- Coloque a barra de chocolate em banho-maria por aproximadamente 30 minutos ou até adquirir consistência líquida;						
- Deixe esfriar;						
- Junte o chocolate derretido com o fígado batido e misture bem até que fique homogêneo;						
- Acrescente a essência de baunilha e misture bem;						
- Recheie as bolachas com a ajuda de uma faca ou colher.						
TEMPO DE PRÉ-PREPARO: 25 minutos						
TEMPO DE PREPARO: 50 minutos						
RENDIMENTO: 44 unidades						
PESO-PORÇÃO (em gramas): 32g						
PRATO PRONTO (em gramas): 920g						
PER CAPITA: 42g (2 unidades)						

Fonte: autores.

Figura 2. Ficha Técnica da formulação. São Paulo, 2012. Fonte: autores.

Quanto à composição nutricional, identificaram-se os valores descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Composição nutricional, em 100g, da formulação. São Paulo. 2012.

Energia e nutrientes	Composição nutricional (em 100g)
Energia	633 calorias
Carboidratos	67,04g
Proteínas	13,01g
Gorduras totais	34,71g
Gordura saturada	20,33g
Gorduras <i>trans</i>	0,59g
Colesterol	176,93mg
Fibra alimentar	1,74g
Sódio	77,26mg
Cálcio	106,83mg
Ferro	4,46mg

Fonte: autores.

Em relação à análise do conteúdo nutricional da porção da formulação escolhida e às necessidades nutricionais de crianças na fase pré-escolar, foram observados que todos os valores alcançaram, pelo menos, 5% das necessidades nutricionais diárias, com exceção do conteúdo de fibras alimentares (3%), o que, por um lado, reduz o risco de comprometer a biodisponibilidade do ferro. Entretanto, por outro lado, torna-se necessária a inclusão de outras fontes deste nutriente ao esquema alimentar.

Igualmente, o teor de sódio não atingiu o percentual mínimo esperado (2,7%), no entanto, tendo em vista os malefícios causados por este mineral, quando em excesso, tais resultados se tornam benéficos.

Observaram-se valores aumentados de gorduras saturadas (43%) e colesterol (25%) pelo fato do fígado bovino ser fonte destes nutrientes. Apesar de adequado às necessidades nutricionais recomendadas para o pré-escolar, recomendamos que outras fontes alimentares destes nutrientes sejam eliminadas do esquema alimentar oferecido.

Quanto ao conteúdo de ferro, 19% das necessidades deste mineral seriam atendidas com a porção da formulação. Estes e outros valores verificados encontram-se descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Composição nutricional da porção* da formulação e o percentual dos valores diários de referência (%VD), em relação às recomendações nutricionais diárias. São Paulo. 2012.

Energia/nutrientes	Recomendações nutricionais diárias	Composição nutricional da porção da formulação	Percentual dos valores diários de referência (%VD)
Energia	1.800 calorias	265,86 calorias	15%
Carboidratos	130g	28,16g	22%
Proteínas	19g	5,46g	29%
Gorduras totais	60g	14,58g	24%
Gorduras saturadas	20g	8,54g	43%
Gorduras <i>trans</i>	-	0,25g	-
Colesterol	≤ 300mg	74,31mg	25%
Fibras alimentares	25g	0,73g	3,0%
Sódio	1.200mg	32,45mg	2,7%
Cálcio	800mg	44,87mg	5,6%
Ferro	10mg	1,87mg	19%

Fonte: autores. Nota: *porção definida como 42g (duas unidades).

Quando comparada com as marcas oferecidas pelo mercado, observa-se na formulação maior oferta de todos os nutrientes, exceto fibras alimentares, sódio e cálcio. Assim, como exposto anteriormente, o teor de fibra alimentar se justifica como favorável, bem como o de cálcio, pois ambos agem como antagonistas na absorção do ferro, interferindo na sua biodisponibilidade. Na Tabela 3 encontra-se a descrição dos valores nutricionais comparados aos produtos similares disponíveis no mercado.

Tabela 3. Comparação da composição nutricional, em 100g, entre a formulação e produtos similares disponíveis no mercado. São Paulo. 2012.

Energia/nutrientes	Formulação	Marca A	Marca B	Marca C
Energia	633 calorias	466,67 calorias	500 calorias	481 calorias
Carboidratos	67,04g	63,33g	66,67g	67g
Proteína	13,01g	7,33g	7,33g	6g
Gorduras totais	34,71g	20,00g	23,33g	21g
Gorduras saturadas	20,33g	6,67g	12g	12g
Gorduras <i>trans</i>	0,59g	ND	0g	0,3g
Colesterol	176,93mg	0mg	ND	0mg
Fibra alimentar	1,74g	3g	2g	2,4g
Sódio	77,26mg	273,33mg	276,67mg	265mg
Cálcio	106,83mg	500mg	ND	300mg
Ferro	4,46mg	ND	ND	ND

Fonte: autores. Nota: ND: informação não disponível.

Embora não tenha sido possível comparar o teor nutricional de ferro, devido à ausência desta informação nas marcas observadas, constatou-se ser ponto favorável a adição de fígado bovino, fonte de ferro hemínico, na formulação proposta, uma vez que o ferro utilizado para fortificação de alimentos é o ferro não hemínico, com menor biodisponibilidade em relação ao ferro hemínico.

Quanto à estimativa de custo, constatarem-se valores entre R\$ 0,92 e R\$ 1,38, a porção, com variação conforme a marca dos ingredientes, tornando o produto viável também do ponto de vista econômico.

Infelizmente, não houve resultados de pesquisa semelhantes ao presente estudo para elaboração de uma discussão técnica-científica com os nossos resultados.

Considerações finais

Constatou-se, portanto, que o uso de fígado bovino em biscoitos recheados pode ser uma alternativa para fortificação de ferro, com boa aceitabilidade, alta biodisponibilidade, pela presença de ferro hemínico, baixo custo e com melhor conteúdo nutricional, em relação aos produtos similares disponíveis no mercado, atendendo às recomendações nutricionais para esta fase da vida. Porém, deve-se observar a composição nutricional dos demais alimentos oferecidos diariamente, para que não haja consumo excessivo de gorduras saturadas e colesterol ou, ainda, deficiência de fibras alimentares.

Referências

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14141**: escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Suplementação de Ferro**. 2012.
- Disponível em: <<http://nutricao.saude.gov.br/ferro.php>>. Acesso em: 11 abr. 2012.
- CHANARIN, Israel. Aspectos nutricionais das doenças hematológicas. *In*: SHILS, Maurice E. *et al.* **Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença**. 9. ed. São Paulo: Manole, 2003.
- CUNHA, Daniel Ferreira da; CUNHA, Selma Freire de Carvalho da. Microminerais. *In*: DUTRA-DE-OLIVEIRA, José Eduardo; MARCHINI, J. Sérgio. **Ciências nutricionais**. São Paulo: Sarvier, 1998.
- D'AVILA, Elaine Marly Masini. Estudo epidemiológico de alguns problemas nutricionais. *In*: GOUVEIA, Enilda Lins da Cruz (coord.). **Nutrição: saúde e comunidade**. São Paulo: Revinter, 1999.
- ESCOTT-STUMP, Sylvia. **Nutrição relacionada ao diagnóstico e tratamento**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1999.
- FREIBERG, Clara Korukian; FERREIRA, Rosana Toscano. Alimentação do pré-escolar. *In*: GALISA, Mônica Santiago; ESPERANÇA, Leila Maria Biscólla; SÁ, Neide Gaudenci de. **Nutrição: conceitos e aplicações**. São Paulo: M Books, 2008.
- INSTITUTE OF MEDICINE (USA). **Dietary reference intakes for vitamin A**,

vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington (DC), National Academy Press, 2001.

_____. **Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride.** Washington (DC), National Academy Press, 1997.

_____. **Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids.** Washington (DC), National Academy Press, 2000.

_____. **Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids.** Washington (DC), National Academic Press: 1319-31, 2005.

MALUF, Renato S.; MENEZES, Francisco; VALENTE, Flávio L. Contribuição ao Tema da Segurança Alimentar no Brasil. **Revista Cadernos de Debate**, São Paulo, v. 4, p. 66-88, 1996.

McLAREN, Donald S. Manifestações clínicas de distúrbios humanos de minerais e vitaminas: um resumo. In: SHILS, Maurice E. *et al.* **Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença**. 9. ed. São Paulo: Manole, 2003.

MENDONÇA, Rejane Teixeira. **Nutrição**: um guia completo de alimentação, práticas de higiene, cardápios, doenças, dietas, gestão. São Paulo: Rideel, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Recommended Dietary Allowances (RDA)**. 10. ed. Washington: National Academy Press, 1989.

NEPA-UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. Versão II. 2. ed. Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006.



Ilustração: Lígia Mayra

ALIMENTOS TRANSGÊNICOS: UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA

Isabela Chellegatti¹
Henrique Jorge Novaes Morgan²
Jandira Liria Biscalquini Talamoni³

1 Introdução

Um pouco de História sempre ajuda...

No Período Neolítico, há aproximadamente 12.000 anos atrás, o ser humano deixava de ter hábitos nômades para fixar-se em um lugar e nele explorar os recursos necessários para a sua sobrevivência. Foi nesse período que a agricultura e a pecuária tiveram seu início e, desde então, o homem iniciou - embora sem ter essa consciência - o melhoramento das plantas, pois provocou a seleção daquelas cujas características mais lhe agradavam (cor, sabor, aroma, tamanho, etc.). Não se sabe ao certo como atuavam nesse processo, mas existem registros, por exemplo, de que os grãos de feijão e milho produzidos pelos índios peruanos e norte-americanos eram cerca de quinze vezes maiores do que as formas selvagens presentes naquela época (MAZOYER, 2008).

Gregor Mendel (1822-1884), em 1866, publicou seus estudos sobre os experimentos com ervilhas (*Pisum sativum*), os quais possibilitaram uma mais ampliada e melhor compreensão do mundo a nossa volta, e que explicaram o processo de seleção de melhoramento das plantas que o homem vinha realizando a milênios. Todavia, seu trabalho só foi 'redescoberto' 35 anos depois, resultando nas Leis de Hereditariedade até hoje reconhecidas (FANTIN, 2015).

Naqueles experimentos, Mendel deduziu que existiam fatores hereditários nos gametas que determinavam as diversas características nos indivíduos (AMABIS;

1 Discente do curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

2 Discente do curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

3 Docente do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru.

E-mail: talamoni@fc.unesp.br.

Agradecimentos: PIBID; CAPES; PROGRAD UNESP.

MARTHO, 2010). Tais descobertas foram essenciais para a genética moderna e, consequentemente, para o melhoramento genético do qual falaremos adiante.

Bueno, Mendes e Carvalho (2006) apresentam um histórico completo da modernização da agricultura ao longo do tempo. Segundo os autores, foi no século XI que a intensificação da agricultura permitiu o crescimento da população humana, já que resultou em maior disponibilidade de alimento. No entanto, a primeira revolução agrícola só aconteceu entre os séculos XVI e XIX, época em que ocorreu a primeira revolução industrial, a qual possibilitou a introdução de máquinas nas lavouras, além de dar início aos processos de produção de fertilizantes químicos e ao desenvolvimento de monoculturas. Ainda de acordo com os autores, experimentos envolvendo o melhoramento genético tiveram início no século XIX, com Jonh Le Couter e Patrick Sherrif, que produziram novos exemplares de cereais. Um pouco mais tarde, H. Nilsson definiu a 'Teoria das Linhagens Puras', pois percebeu que a planta como um todo tinha certa característica e não apenas seus grãos ou espigas.

Os Centros de Pesquisas Agrícolas mostraram grandes conquistas após o fim da Segunda Guerra Mundial. Naquele período foram selecionadas variedades de arroz, trigo e milho que apresentavam altos rendimentos, visando a suprir as necessidades da população. Além disso, o uso de fertilizantes e de máquinas na agricultura foi intensificado e aquelas variedades foram distribuídas em larga escala pelo mundo, permitindo o aumento da produção de alimentos e dando origem à chamada 'Revolução Verde', que se caracterizou pelos cultivos padronizados e que garantiam altos rendimentos (BRUNO; MENDES; CARVALHO, 2006).

Porém, o grande marco na agricultura se deu com o surgimento dos "organismos geneticamente modificados" (OGM), também chamados transgênicos. Tal denominação está associada ao fato de estes organismos possuírem um gene ou uma sequência de genes provindos de outro indivíduo e que foram inseridos em suas células. Assim, esses OGMs desenvolvem novas características que estavam originalmente presentes nos indivíduos dos quais algum gene foi retirado (EMBRAPA, 2016). Os primeiros OGMs surgiram em 1973, quando pesquisadores da Califórnia transferiram um gene de rã para a célula de uma bactéria. A partir de então a transgenia tem avançado, mediante o desenvolvimento e uso de técnicas da engenharia genética (ALVES, 2004).

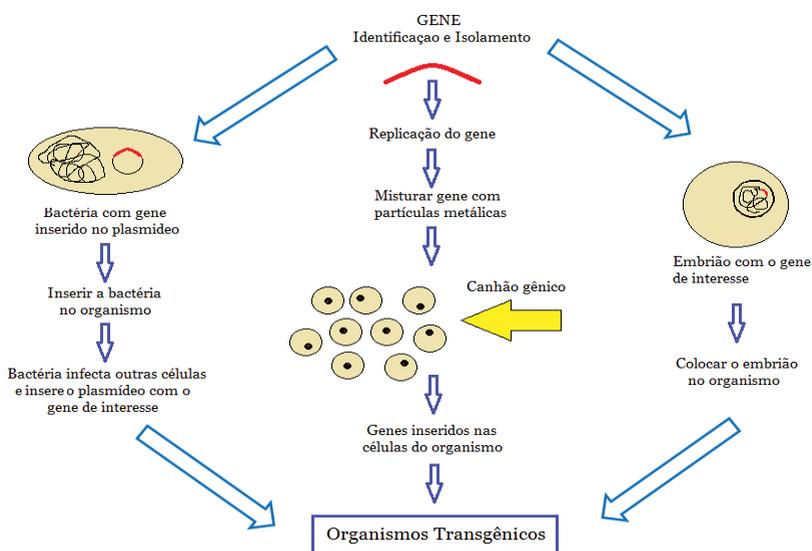
A técnica de transgenia se deu início na década de 1940, a partir do desenvolvimento da DNA recombinante, abrindo o campo da engenharia genética. Essa tecnologia vem sendo usada desde então, principalmente na produção de antibióticos, vacinas, cultivo de células e clonagem de animais e vegetais. Este novo campo permitiu a manipulação do material genético dos organismos vivos, gerando os chamados transgênicos, visando a melhora das características desvantajosas dos organismos, no ponto de vista da produção agrícola e de outras áreas (ARAGÃO, 2003).

Empresas como a Embrapa e a Monsanto desenvolvem uma série de plantas transgênicas de importância comercial para aplicação na agricultura, nas quais os genes de interesse são isolados de microrganismos e inseridos no DNA da planta, com o objetivo de torná-la resistente a doenças ou mais nutritiva, entre outras inúmeras aplicações. Esta técnica só foi possível com a descoberta das

enzimas de restrição, que têm a capacidade de cortar a fita do DNA em pontos precisos, permitindo isolar o gene de interesse. Outras enzimas são necessárias no processo, como é o caso da DNA-ligase, que consegue juntar as fitas de DNA cortadas à fita original do organismo a ser modificado (ARAGÃO, 2003).

A primeira molécula híbrida de DNA foi produzida por Paul Berg e seus dois colaboradores, David Jackson e Robert Symons, em 1972. A partir de fitas de DNA de dois vírus diferentes e de uma bactéria, isoladas por meio da ação de enzimas de restrição e ligadas umas às outras pela DNA-ligase (ARAGÃO, 2003). Porém, somente em 1994, na Califórnia, foi desenvolvido o primeiro produto alimentar geneticamente modificado do mundo, um tomate que se caracterizava por apresentar uma maior durabilidade (EMBRAPA, 2016).

Dois décadas depois, o mercado de transgênicos na agricultura se mostra cada vez mais expressivo, em especial no Brasil, onde de 2014 a 2015 tal produção cresceu 5%. A Figura 1, apresentada a seguir, ilustra algumas das formas mais utilizadas para a produção de organismos transgênicos, a partir do isolamento do gene de interesse.



(Fonte: Autores)

Figura 1. Formas para produção de organismos transgênicos

No canhão gênico são utilizados partículas de ouro ou tungstênio recobertas de com as fitas de DNA isoladas. As células são bombardeadas com alta velocidade, para que estas microesferas metálicas possam adentrar na célula, passando pela membrana, de forma a não rompê-la. Além disso estas partículas não devem reagir ou causar prejuízos à célula, por conta disso são estes tipos metálicos que são utilizados, por serem menos reativos e assim não causando malefícios às células (CASSE; BREITLER, 2001).

Outra possibilidade é a inserção dos genes nos plasmídeos de bactérias. A partir disso essa bactéria é posta em contato com o organismo a ser modificado. A bactéria no organismo infecta as células do organismo, inserindo seus plasmídeos juntamente com seu material genético, assim estas células modificadas - transgênicas - passam a sintetizar a proteína de interesse (CASSE; BREITLER, 2001).

A outra forma utilizada é inserir os genes diretamente na célula embrionária através de microagulhas. Dessa forma o organismo se desenvolverá com o gene em todas as suas células (CASSE; BREITLER, 2001).

Atualmente, os Estados Unidos são considerados o maior produtor mundial de transgênicos (70,9 milhões de hectares), seguido pelo Brasil (44,2 milhões de hectares) e pela Argentina (24,5 milhões de hectares), sendo que dentre os principais produtos comercializados estão a soja, o milho e o algodão. Segundo o Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia - ISAAA (JAMES, 2015), nenhum outro país apresentou um aumento semelhante ao do Brasil, com relação à produção de transgênicos.

Atualmente, no mundo, 28 países produzem transgênicos, ocupando uma área de 179,7 milhões de hectares, sendo que dos cultivos feitos hoje em nosso país, com auxílio da biotecnologia, 94,2% da soja, 84,6% do milho e 73,3% do algodão são transgênicos (ISAAA, 2015).

Apesar dos constantes debates que têm ocorrido envolvendo o cultivo dos transgênicos, essa prática é uma realidade e, segundo Roessing e Lazzarotto (2005), trata-se de algo sem retorno pelo fato de proporcionar vantagens mais expressivas que as desvantagens tanto para os produtores como para os consumidores e o meio ambiente, desde que sejam tomados os cuidados inerentes a toda inovação tecnológica. De acordo com o ISAAA (JAMES, 2015), cada vez mais agricultores estão plantando transgênicos por se tratar de uma tecnologia testada e com eficácia comprovada.

Porém, autores como Nodari e Guerra (2003), Souza Porto (2005) e Carvalho e Bieger (2016) relatam que deveríamos tomar precauções quanto ao uso de transgênicos, tanto com relação à saúde, quanto ao meio ambiente. Os autores dizem, em sua maioria, que os efeitos destes alimentos não podem ser previstos, fazendo com que os produtos geneticamente modificados representem um risco inesperado e normalmente desconhecido pela população.

Justificativa

A partir do exposto, observamos a relevância da produção de transgênicos para a alimentação humana, mas não podemos ignorar as opiniões divergentes sobre o assunto.

Sendo assim, acreditamos que a compreensão do tema e dos aspectos econômicos, sociais e ambientais nele envolvidos é essencial para a formação dos estudantes - e para toda a sociedade - os quais precisam ter ampliados os seus conhecimentos sobre o assunto para poderem efetivamente se posicionar a respeito de tal prática.

Em geral, embora presente no Currículo do Estado de São Paulo, o tema tem sido vagamente tratado nas escolas de ensino básico. Isso se reflete na

formação dos estudantes, pois estes encontram dificuldades para exibirem seus posicionamentos, utilizando-se de concepções do senso comum para embasar suas opiniões (SILVA; RIBEIRO, 2009; SOUZA; FARIAS, 2011; CARVALHO; GONÇALVES; PERON, 2012).

Neste sentido, Souza (2016) afirma a necessidade de ser discutida a temática dos transgênicos com toda a sociedade, sendo de extrema importância a compreensão do assunto, já que a maioria das pessoas parece conhecer o significado de alimentos transgênicos e acreditam que estes geram malefícios à saúde, mas não possuem argumentos sólidos que sustentem suas opiniões. O autor relata que as pessoas sentem falta de informações com respeito ao mal que este tipo de alimento pode trazer e acreditam que o Brasil não deveria produzir e cultivar alimentos transgênicos.

Diante dessa realidade, pensamos que o uso de uma estratégia de ensino que permita tratar tal assunto de modo mais dinâmico, permitindo ainda que se desenvolva o senso crítico nos estudantes venha a ser interessante, e é neste ponto que vamos nos ater.

2 Uma forma de tratar o tema na escola

Durante a década de 1990, pesquisadores perceberam grandes falhas no Ensino de Ciências (STRIKE; POSNER, 1982) e a partir desse ponto a perspectiva de Ensino por Pesquisa (EPP) permitiu que houvesse uma educação focada na Cidadania e na Alfabetização Científica, na qual a ciência fosse vista, pelos estudantes, como um processo sociocultural e que deve ser avaliada com princípios éticos e responsáveis (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002).

Neste sentido, o movimento da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) é muito utilizado, pois permite trabalhar problemáticas que fazem parte do dia-a-dia do aluno (RIBEIRO; GENOVESE; COLHERINHAS, 2011). Todavia, segundo autores como Cachapuz (1997), Fourez (2003), Delizoicov (2001) e Ribeiro, Genovese, Colherinhas, (2011), esses avanços na área de Ensino de Ciências não têm ocorrido, visto que permanece a rotina acadêmica, ou seja, não têm atingido as instituições básicas de educação.

Trabalhos como os de Ribeiro, Genovese e Colherinhas (2011) e Portilho e Almeida (2008) mostram que o EPP é um método eficaz. A metodologia proposta por Cachapuz, Praia e Jorge (2002) visa que os alunos, mediados pelo professor, discutam sobre o tema a ser abordado e que deve ser vinculado a abordagens CTSA. Além disso, os autores estruturam o EPP em três momentos: problematização do tema, metodologias de trabalho e avaliação.

A partir disso acreditamos que tratar o tema dos transgênicos utilizando do EPP seria a maneira mais interessante de se trabalhar em sala de aula e, para tal, elaboramos uma aplicação desta metodologia.

Em nossa opinião, para o cumprimento dessa proposta seriam necessárias, no mínimo, três aulas, de forma que em cada uma delas se pudesse trabalhar um dos três momentos do EPP. Será necessário que os alunos já tenham tido contato

com genética, pois deverão conhecer conceitos básicos relativos ao DNA, RNA, plasmídeo, transcrição e tradução e suas respectivas funções. Assim a proposta foi desenvolvida para alunos dos segundos anos do ensino médio.

Problematizando o tema

O professor poderá utilizar o item 'Introdução' deste texto como base para a sua aula e esta, primeiramente, poderá ser expositiva, visando à apresentação do tema aos estudantes. O professor precisará explicar, após uma sondagem sobre os conhecimentos prévios que seus estudantes possuem sobre o assunto, o que é a transgenia e como são produzidos os organismos transgênicos. Neste sentido, estará resgatando o contexto histórico em que foi necessário que a Ciência voltasse a sua atenção para a necessidade de aumento da produção de alimentos e ressaltando a importância da história da ciência.

Destacamos que o professor não deverá abordar os prós e contras sobre os transgênicos ou mesmo expressar sua opinião sobre o assunto.

Consideramos que seria muito interessante o professor exibir alguns vídeos para a classe. Esses recursos midiáticos podem ser neutros ou apontarem as diferentes opiniões e, neste caso, deverá ser obrigatória a exposição de mídias que mostrem os prós e os contras.

Outro recurso que poderá ser utilizado pelo professor será levar para a sala de aula, vegetais não transgênicos e transgênicos, a fim de que os estudantes possam observar diferenças fenotípicas entre eles. Caso haja tempo disponível, o professor poderá construir, com seus estudantes, uma horta que lhes possibilite comparar o desenvolvimento de vegetais sob os dois tipos de produção (transgênico e não transgênico) ou até para compará-los com os das grandes produções. Milho, feijão, algodão e tomate são alguns exemplos de vegetais que poderão ser utilizados.

O objetivo deste primeiro momento é que os estudantes entendam o que são os produtos transgênicos, como são produzidos e utilizados para que, apoiando-se na teoria, possam entender os argumentos a favor ou contra a produção dos OMGs. Além disso, é importante entenderem que a ciência é mutável; vem sendo construída historicamente, mas sempre estará evoluindo, portanto, está sempre exposta à possibilidade de cometer e corrigir erros e, conseqüentemente, está sempre exposta à crítica e à divergência de opiniões... Por isso, cresce!

Colocando “a mão na massa”

Este segundo momento tem como intuito que os estudantes façam suas pesquisas, buscando informações sobre os transgênicos e as discutam em sala de aula. O professor deverá, ao final do primeiro momento, orientá-los para que pesquisem a respeito, oferecendo-lhes algumas fontes de informação.

Como estratégia de trabalho, sugerimos a organização e realização de um debate entre os estudantes. Estes deverão ser separados aleatoriamente em 2 grupos, os quais participarão do debate: um deles se mostrará a favor e o outro será contra a produção e uso

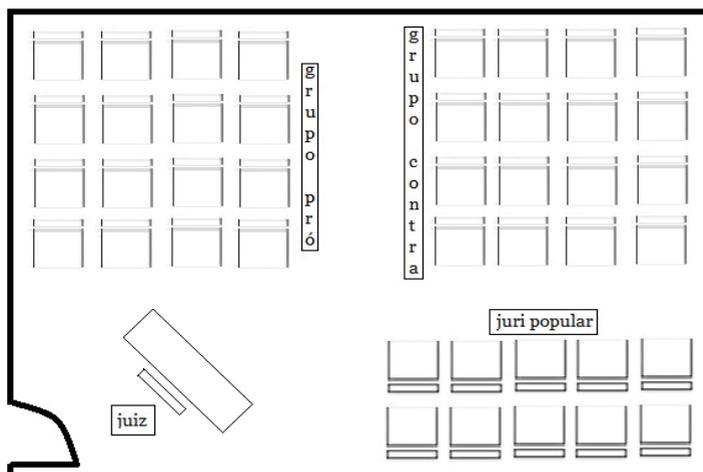
dos transgênicos. Cada grupo terá uma semana para realizar suas pesquisas sobre o tema, se organizar e levar as informações para a sala de aula, de forma a defender o posicionamento do grupo. Para tal, os estudantes deverão estar preparados para abordar os aspectos social, ambiental, econômico e científico/ético. Visando a facilitar a discussão, sugerimos que os alunos coloquem seus argumentos, de forma resumida, em um quadro (Quadro 1).

Quadro 1. Dados para guiar a discussão

Aspectos	Grupo: pró	Grupo: contra
Social		
Ambiental		
Econômico		
Científico / Ético		

Fonte: autores

No dia do debate, será simulada uma audiência pública com o tema “Devemos ou não abolir o consumo de transgênicos”, na qual o professor será o ‘juiz’, com o papel de mediar as falas e orientar a discussão. Os grupos serão ‘julgados’ a partir dos argumentos que apresentarem sobre cada um dos aspectos associados à temática dos transgênicos. O ‘júri popular’, ao qual caberá julgar qual grupo ‘ganhou a causa’, será representado por alguns alunos do 3º ano, visto que, teoricamente, já teriam tido contato com este conteúdo. Na Figura 2, apresentamos uma sugestão para a organização da sala.



(Fonte: autores)

Figura 2. Disposição dos estudantes durante o debate em sala de aula

Para iniciar, o professor deverá fazer uma breve introdução do assunto, a fim de que o júri popular entenda o contexto. Após isso, cada um dos grupos deverá abordar rapidamente os diferentes aspectos sobre o tema, apresentando seus argumentos, sendo que um aluno de cada grupo deverá ir à frente da sala para falar. Após as apresentações, cada grupo deverá combater os aspectos do outro grupo. Por exemplo: o “grupo pró” irá contra os argumentos apresentados pelo “grupo contra” sobre os aspectos sociais, e assim sucessivamente, para cada aspecto abordado.

O professor poderá apresentar algumas questões envolvendo o tema, visando estimular a discussão. Por exemplo:

- O número de pessoas está aumentando e a disponibilidade de alimentos para todos poderá se tornar um problema; em algumas regiões do mundo já existem pessoas passando fome e os transgênicos poderão ser uma salvação, porém, podem produzir mal à saúde ou podem interferir no ambiente. O que fazer diante disso? Deixar as pessoas passando fome ou produzir alimentos transgênicos?

- O professor poderá exibir a imagem de uma pessoa revolvendo o “lixo” em busca de alimento e, então, perguntar: “será que os transgênicos fazem mais mal que isso?”. Ou colocar a imagem de uma pessoa com câncer e/ou de uma criança com deformação e perguntar: “será que os transgênicos têm algo a ver com isso?” “Devemos ser a favor dos transgênicos?”

- O professor poderá colocar questionamentos como: se a alteração do material genético de um organismo, visando “melhorar a espécie” não seria antiético? Poderíamos mudar geneticamente as pessoas?

- Também será importante questionar: como avaliar os transgênicos do ponto de vista ecológico? Será que as plantas transgênicas não se mostrariam melhor competidoras do que as plantas não transgênicas? E se isso ocorrer, como ficam as questões da seleção natural e a biodiversidade?

- O professor poderá, ainda, estimular a discussão questionando: diante deste quadro, como o Estado deve agir? Será que o Estado deve se deixar influenciar pela economia ou apenas assumir um posicionamento neutro? Quais as decisões que lhe cabem tomar, neste sentido?

O ‘júri popular’ apenas ouvirá os questionamentos e anotará as respostas e outras ideias que surgirem durante o debate e que achar procedente ou não, podendo realizar perguntas e tirar dúvidas durante todo o processo. No final das discussões o ‘juiz’ solicitará que o ‘júri popular’ se expresse e este designará um representante que deverá expor o posicionamento assumido por aquele grupo.

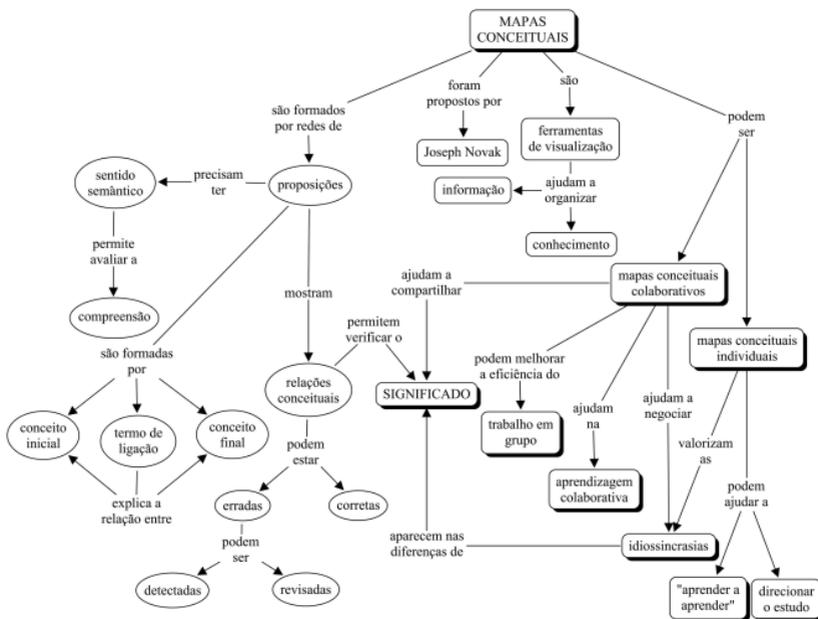
Avaliando o processo

Correia, Silva e Romano Junior (2010) discutem sobre a abordagem dos mapas conceituais como forma de avaliação do aprendizado em sala de aula, bem como também de serem considerados uma maneira de auxiliar no aprendizado. A construção desses mapas também favorece a interação e o diálogo entre os alunos, e entre os alunos e professores.

De acordo com os autores, o uso dos mapas conceituais pelos alunos exige a abertura para as incertezas e subjetividades, por permitirem expor as

idiosincrasias de suas estruturas cognitivas. Isso se opõe, por exemplo, às provas de múltipla escolha ou dissertativas, que apresentam apenas uma resposta correta.

Correia, Silva e Romano Junior (2010) identificaram, a partir da elaboração de mapas conceituais por parte dos alunos, que estes fizeram uma releitura de todo o conteúdo já estudado na escola e que, na maioria das vezes, extrapolaram um campo disciplinar, abordando os temas de forma interdisciplinar. Na Figura 3 observa-se um mapa conceitual que os autores apresentam para explicar o "O que são mapas conceituais" (pergunta focal).



Fonte: Correia, Silva e Romano Junior, 2010.

Figura 3. Mapa conceitual

Pensamos que esta seria uma abordagem interessante a ser discutida em sala de aula, para explicar e exemplificar o que é um mapa conceitual, visando à utilização destes como forma de avaliação do aprendizado sobre o tema em pauta, ou seja, sobre os alimentos transgênicos.

Assim, finalizado o debate, o professor poderá solicitar aos alunos que, em grupos, elaborem um mapa conceitual no qual possam expor os diferentes aspectos abordados durante a discussão, bem como o posicionamento do grupo sobre o tema, levando em conta os argumentos que os levaram a se posicionarem. A pergunta focal será "O que são transgênicos".

Os mapas conceituais poderão permitir que o professor avalie se os estudantes conseguiram compreender o assunto, pois neles estarão resumidamente

expostos os conhecimentos apreendidos em sala de aula, além de identificar se os estudantes avançaram no assunto, abordando conceitos característicos de outras disciplinas, ou seja, se conseguiram estabelecer conexões de forma interdisciplinar.

Trabalhar de forma interdisciplinar não tem sido uma tarefa fácil para aqueles educadores que se propõem a isso, porém, tal abordagem vem se mostrando cada vez mais necessária, uma vez que o conhecimento vem sendo veiculado de maneira compartimentalizada nas escolas, o que prejudica a formação dos alunos que não foram – e, dentro do atual contexto educacional, nunca serão – preparados para inter-relacionar as diversas áreas do conhecimento. A fragmentação do ensino é, portanto, um problema, e as propostas de trabalho interdisciplinar oferecem a oportunidade de corrigir esse equívoco histórico (GUERRA *et al.*, 1998).

É importante esclarecer que nossa intenção não é forçar o aluno a se colocar a favor ou contra a produção e uso dos transgênicos, mas sim que possam ter ampliados os seus conhecimentos sobre o assunto. Também que tenham clara a compreensão de que a Ciência continuará evoluindo e que, portanto, o que hoje julgamos falho, amanhã poderá ser uma solução ou vice e versa.

Considerações finais

O entendimento da temática e dos aspectos envolvendo os transgênicos vem a ser de extrema importância para toda a população, uma vez que esses produtos estão inseridos na vida de todos. O assunto, além de polêmico, envolve uma gama de conceitos e opiniões, o que torna necessária a abordagem interdisciplinar do mesmo, dificultando o trabalho em sala de aula.

Entretanto, com a apresentação do que são os transgênicos os estudantes terão acesso ao conhecimento científico sobre o tema. Com a realização da pesquisa e do debate, eles se depararão com as controvérsias relativas à temática, o que é importante para que aprendam a reconhecer que sempre há os dois lados de uma mesma moeda e que, como cidadãos, é importante que assumam seu próprio posicionamento a respeito. Na construção do mapa conceitual os estudantes poderão utilizar todas as informações que puderam apreender durante o processo, além de poderem extrapolar, estabelecendo conexões com conceitos comuns a outras áreas do conhecimento, assim trabalhando a interdisciplinaridade que é característica do tema em questão, dada a sua complexidade.

Dessa forma, acreditamos ser possível trabalhar com os alunos de forma interdisciplinar, o que se mostra necessário quando se fala de transgênicos, já que o tema envolve aspectos sociais, ambientais, biológicos, genéticos, econômicos e culturais.

Além disso, conceitos relacionados à História da Ciência também serão abordados no primeiro momento desta proposta, visando a que os estudantes visualizem o fato de que a ciência é construída ao longo do tempo e é, portanto, passível de sofrer modificações que a atualizam constantemente.

Referências

- ALVES, G. S. A biotecnologia dos transgênicos: precaução é a palavra de ordem. **Holos**, v. 20, p. 1-10, 2004.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia das populações**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.
- ARAGÃO, F. J. L. **Organismos transgênicos**. Barueri: Manole, 2003.
- BUENO, L. C. S.; MENDES, A. N. G.; CARVALHO, S. P. **Melhoramento genético de plantas: princípios e procedimentos**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2006.
- CACHAPUZ, A. F. Investigação em didática das ciências em Portugal: um balanço crítico. In: _____. **Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal**. São Paulo: Cortez, 1997. p. 205-240.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Ciência, educação em ciência e ensino das ciências. **Temas de investigação**, v. 26, p.353, 2002.
- CARVALHO, J. S.; GONÇALVES, N. M. N.; PERON, A.P. Transgênicos: diagnóstico do conhecimento científico discente da última série do ensino médio das escolas públicas do município de Picos, estado do Piauí. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 288-292, 2012.
- CARVALHO, M. T.; BIEGER, J. T. Abordagem crítica relacionada a alimentos transgênicos. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 10, n. 1, 2016.
- CASSE, F.; BREITLER, J. C. **OMG: description, méthodes d'obtention, domaines d'application**. France Agricole Editions, 2001.
- CORREIA, P. R. M.; SILVA, A. C.; ROMANO JUNIOR, J. G. Mapas conceituais como ferramenta de avaliação na sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 4, p. 4402-1-4402-8, 2010.
- DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: ED. da UFSC, 2001.
- EMBRAPA. **Transgenia: quebrando barreiras em prol da agropecuária brasileira**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-transgenicos/sobre-o-tema>>. Acessado em: 27 out. 2016.
- FANTIN, E. B. **Vegetais transgênicos: heróis ou vilões?** 2015. 26 f. Monografia (Curso de Especialização) - Curso de Especialização em Genética para Professores do Ensino Médio, Universidade Federal do Paraná, Arapongas, 2015.
- FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.
- GUERRA, A.; FREITAS, J. D.; REIS, J. C.; BRAGA, M. A. B. A interdisciplinaridade no ensino das ciências a partir de uma perspectiva histórico-filosófica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 15, n. 1, p. 32-46, 1998.
- JAMES, C. 20th Anniversary of the Global Commercialization of Biotech Crops (1996 to 2015) and Biotech Crop Highlights in 2015. **ISAAA Brief**, v. 51, 2015.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: UNESP, 2008.
- NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas). **Rev. nutr.**, v. 16, n. 1, p. 105-116, 2003.

- PORTILHO, E. M. L.; ALMEIDA, S. C. D. Avaliando a aprendizagem e o ensino com pesquisa no Ensino Médio. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, v. 16, n. 60, p. 469-488, 2008.
- RIBEIRO, T. V.; GENOVESE, L. G. R.; COLHERINHAS, G. O Ensino por Pesquisa no Ensino Médio: Discussão de questões CTSA em uma alfabetização Científico-Tecnológica. In: ENPEC-ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS-ENPEC, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011.
- ROESSING, A. C.; LAZZAROTTO, J. J. Soja transgênica no Brasil: situação atual e perspectivas para os próximos anos. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27., 2005, Cornélio Procópio. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2005.
- SILVA, N. M. M.; RIBEIRO, L. R. Conhecimento e opiniões de alunos da etapa final do Ensino médio sobre transgênicos. **Conexão Ciência**, v. 4, p. 16-21, 2009.
- SOUZA PORTO, M. F. Riscos, incertezas e vulnerabilidades: transgênicos e os desafios para a ciência e a governança. **Política & Sociedade**, v. 4, n. 7, p. 77-104, 2005.
- SOUZA, A. F.; FARIAS, G. B. Percepção do conhecimento dos alunos do ensino médio sobre transgênicos: concepções que influenciam na tomada de decisões. **Exp. no Ens. Ciênc.**, Mato Grosso, v.6, n.1, p.21-32, 2011.
- SOUZA, E. A. **Julgamento e significado atribuído ao consumo de alimentos transgênicos: um levantamento qualitativo.** Monografia (Bacharelado em Administração), Universidade de Brasília. 2016.
- STRIKE, K. A.; POSNER, G. J. Conceptual change and science teaching. **European Journal of Science Education**, v. 4, n. 3, p. 231-240, 1982.

Leituras Sugeridas

Além das leituras presentes no item 'Referências' deste texto, sugerimos as seguintes leituras, disponíveis de forma gratuita no Google Escolar.

- ANDRADE, J. A. P.; BECKER, M. L. R.; BURNHAM, T. F. A tomada de consciência da relação entre organismos transgênicos e organismos geneticamente modificados: aprendizagem significativa entre estudantes de uma universidade pública no sudoeste da Bahia. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**. v. 16, n. 1, p. 187-214, 2016.
- LOPES, I. L.; DUTRA, Y. S.; RABELO, B. L.; NOBRE, M. N. R.; LIMA, S. D.; SANTOS, C. R. B. Alimentos transgênicos: Um perigo real para a saúde. In: ENCONTRO DE EXTENSÃO, DOCÊNCIA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA (EEDIC). **Anais...**v. 2, n. 1, 2016.
- REIS, A. F. **Os transgênicos e as incertezas em relação à sua periculosidade: a necessidade de proteção do consumidor.** 2015. 56 f. Monografia (Graduação) - Faculdade de Ciências Sociais e Jurídicas, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2015.
- WILKINSON, J.; PESSANHA, L.; CASTRO, B. S.; MORENO, C. A Monsanto e os transgênicos: reflexos para a agricultura familiar. **Relatório de Pesquisa apresentado para Action Aid.** Rio de Janeiro, 2005.

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: NOVO MODELO DE EXPLORAÇÃO AGROZOOTÉCNICA

Hermas Amaral Germek¹
Luis Fernando Sanglade Marchiori²

Introdução

A evolução da agricultura começa em sua origem com os seres humanos sobrevivendo como coletores durante seu deslocamento pelas terras onde viviam. Na linha da História, a evolução da agricultura se dá pela necessidade do ser humano de fixação, quando começa a praticar a semeadura e colheita, especialmente de cereais. A agricultura primitiva se dava apenas com o conhecimento empírico baseado na observação da natureza. Com o tempo, com o aumento da população há demanda por maiores colheitas e a humanidade passa a realizar a adubação orgânica, e com o ganho do conhecimento científico vem à introdução de produtos químicos incrementando a produção sem, porém haver uma maior preocupação com a natureza que nos dias de hoje se reflete com os problemas do desequilíbrio ecológico. Nos últimos tempos, tecnologias de exploração agrozootécnica voltadas à proteção ambiental e a sustentabilidade vêm sendo inseridas nas técnicas produtivas fazendo surgir a atual agricultura sustentável.

A agricultura primitiva

O hábito nômade e coletor do início da humanidade exigia o deslocamento contínuo dos grupos por busca de terras que permitisse colher diretamente das plantas os frutos e sementes e assim proverem suas necessidades alimentares, porém, quando se colhia os frutos exauriam-se as plantas, exigindo a busca de novas áreas. Entretanto, este tipo de exploração agrícola criava problemas, pois

¹ Professor Fatec Piracicaba e coordenador de Projetos Agência INOVA Paula Souza.

² Professor Fatec Piracicaba e diretor da Fazenda Experimental da ESALQ/USP. E-mail: sanglade.lf@usp.br.

as crianças e os bebês tinham que ser carregados nas contínuas migrações por procura de alimentos. Esta população começou a perceber que onde ocorria a defecação, surgiam novas plantas, pois as sementes que passavam pelo trato intestinal produziam novas plantas.

Foi um longo período para que o ser humano pudesse se dar conta deste fato permitindo a exploração e a multiplicação da agricultura. Com a utilização de várias plantas em uma mesma área foi possível a fixação da população, pois as mulheres com seus filhos não mais precisavam se deslocar continuamente. O excesso de alimentos, agora com a agricultura, possibilitou animais a viverem junto iniciando o processo de domesticação de plantas e animais para o consumo alimentar. Este era o início da agricultura primitiva, que com o uso do excremento humano e animal possibilitou melhores condições para o desenvolvimento das plantas e sua seleção proporcionando sementes e frutos maiores e mais saborosos.

Era o início do melhoramento genético, sem conhecimento científico, mas prático realizado de forma empírica pelo povo primitivo. O excremento é na sua origem, matéria orgânica que retém mais a umidade do solo e também libera nutrientes para o surgimento de plantas saudáveis. Na evolução da agricultura a população passou a se utilizar da adubação orgânica para incrementar a produção de alimentos e assim cada vez mais fixando o ser humano.

O domínio do fogo propiciou esta população a se alimentar de animais cozidos com melhor sabor, porém por falta de técnicas de conservação o animal abatido tinha que ser consumido imediatamente por todos, pois não se dominavam meios de conservação de alimentos. Por muitos séculos a população utilizou-se das técnicas de produção orgânica de alimentos, utilizando-se da força humana e depois do animal, para lavar o solo.

A agricultura convencional - “Revolução Verde”

Com o domínio do motor a combustível e consequentemente da revolução industrial no início do século passado, o ser humano passou a cultivar áreas maiores, ocorrendo ao mesmo tempo a migração das populações da zona rural para as cidades surgindo novas classes populacionais.

Neste sentido as populações da zona rural tinham que produzir, além do seu próprio consumo, quantidades extras para atender a população urbana. Para aumentar a produção agrícola foi necessário utilizarem-se de novos produtos a nutrir as plantas e consequentemente, toda a cadeia alimentar. Até então a atividade agrozootécnica estava relacionada à devastação dos recursos da natureza. Nasce no início do século XX um novo momento exploratório que foi denominado de “Revolução Verde” cujo princípio era o de maximizar a produção agrozootécnica sem a preocupação da conservação ambiental, pois se acreditava que a natureza tinha resiliência para se recuperar infinitamente. Porém este tipo de exploração agrozootécnica levou ao surgimento de graves problemas ambientais e socioeconômicos. A energia intensamente utilizada na produção de adubos e a exploração de minas passou a fazer cada vez mais parte importante no sistema

produtivo, entretanto, a competição das ervas daninhas, plantas indesejáveis que cresciam junto com a planta de interesse econômico exigiu o uso de capinas para sua eliminação, concentrando nas áreas de cultivos somente uma espécie quebrando o equilíbrio ecológico, até então não considerado importante pelos produtores.

Com as guerras chegando a áreas florestadas, para evitar que os guerrilheiros se escondessem, o ser humano desenvolveu desfolhantes que aplicados sobre as plantas, promoviam a deiscência das folhas, permitindo a visão por debaixo do dossel das árvores, o produto utilizado para isso era o “agente laranja” (conhecido como o herbicida 2,4,5-T), aplicado por aviões em guerras recentes. Com o fim da guerra estes agentes químicos passaram em doses menores a serem utilizados na agricultura moderna com o nome de herbicidas controlando o crescimento das plantas invasoras nos campos de cultivo.

O uso de máquinas para o cultivo do solo, a irrigação de plantas, o uso intensivo de adubos minerais, muitos deles extraídos com o uso do petróleo e os herbicidas possibilitaram o surgimento da agricultura moderna com grande potencial de produção por área cultivada. O equilíbrio ecológico e a interação entre as plantas, insetos e animais não foram neste período preocupantes, pois só se buscava o aumento da produtividade agrícola. Com uso intensivo da terra, sem descanso, com máquinas pesadas compactando o terreno e pulverizando o solo, neste passou a não ocorrer às trocas gasosas e a infiltração da água e dos nutrientes, resultando na quebra da interação ecológica entre as plantas, insetos e animais, surgindo novas pragas e doenças pelo grande estresse provocado às plantas, principalmente levando ao aumento do consumo de produtos químicos nocivos ao ambiente, sem contudo, resolver o problema da fome mundial e levando à concentração da renda pela destruição da agricultura familiar com o surgimento de grande e médios produtores rurais, aumentando a pobreza segundo os estudos de Estfanell (1997) sobre a “Revolução Verde”. Este tipo de agricultura convencional segundo Ehlers (1995) provocou o desequilíbrio físico, químico e biológico do solo bem como a destruição de florestas e da biodiversidade genética além da contaminação dos recursos naturais e o assoreamento dos rios.

Com o domínio crescente do conhecimento científico e das pesquisas sobre a exploração agrozootécnica e os aspectos sócio ambientais, mostrou-se que o modelo predatório não podia continuar sendo praticado como agricultura convencional, pois não contemplava a preservação do ambiente para o futuro das gerações.

A agricultura sustentável

Em 1972, ocorreu o encontro de Estocolmo onde diversos países reunidos chegaram ao consenso de que a exploração da atividade econômico da forma com vinha sendo conduzida levaria o mundo ao caos com um futuro próximo muito incerto.

O aumento da preocupação mundial com o ambiente e a saúde da população exigia mudanças na forma de se produzir, introduzindo em meados dos anos 80 a preocupação socioambiental ao modelo de produção que buscava praticar técnicas ecologicamente corretas, passando a ser um novo desafio. O relatório Brundtland de

1987 postulou que o desenvolvimento sustentável deveria aumentar a capacidade de produção, conservando os parâmetros de consumo e ao mesmo tempo observando as potencialidades ecológicas com vista a atender a demanda básica da humanidade para uma vida melhor preservando o futuro da mesma.

Surge agora na atividade agrozootécnica novos modelos de produção conhecidos como agricultura: alternativa, sustentável, biodinâmica, biológica, natural, ecológica, agroecologia todas com alguns pontos em comum baseados na produção ecologicamente correta com rejeição ao modelo tradicional do uso intensivo do solo com aplicação maciça de operações mecanizadas e insumos químicos, poucas espécies vegetais ou animais que não prevê a interação agricultura x fatores bióticos do solo.

A nova maneira de produção agrozootécnica considera fundamental a integração de animais e vegetais diversificados evitando a exploração de uma única espécie que via de regra, gera o desequilíbrio ambiental na propriedade.

Na reunião da AGENDA 21 ocorrida no Rio de Janeiro em 1992 cujas ações prioritárias foram os programas de inclusão social prevendo o acesso de toda a população à educação, saúde e distribuição de renda, a sustentabilidade urbana e rural, a preservação dos recursos naturais e minerais e a ética política para o planejamento rumo ao desenvolvimento sustentável. Contudo dentre as ações prioritárias, o planejamento de sistemas de produção e consumo sustentáveis em detrimento da cultura do desperdício foi o tema mais enfatizado levando a recomendações para que a atividade agrozootécnica pudesse preservar o ambiente, utilizou-se a referencia da agricultura indígena e de povos que sobrevivem sem o uso de produtos químicos, conservando os recursos naturais, com utilização intensiva da mão de obra, visando a produção de alimentos saudáveis e sem contaminantes que venham a atender as necessidades alimentares da humanidade.

Com o passar do tempo, o domínio científico restrito da época foi ampliado pelas instituições de pesquisas e hoje o modelo de produção ecológica está em franco crescimento utilizando-se da base científica que já incorpora os conhecimentos das espécies complementares, do controle biológico de pragas e doenças, dos ciclos do nitrogênio, carbono e da água na natureza, da cadeia alimentar da micro e macro fauna do solo, além de permitir a presença dos animais, todos estes interagindo e em equilíbrio como preconizado por diversos autores podendo ser citados Rudolf Steiner, Hans Peter Muller, Hans Peter Rusch, Claude Aubert, Mokiti Okada, entre outros que na prática propõem o uso de adubação orgânica, adubação verde, emprego de compostos e resíduos agrozootécnicos, cobertura com restos vegetais no solo, correção do solo para estimular o desenvolvimento de micro e macro organismos e a manutenção da biota do solo, rotação de culturas com diversas espécies, manejo adequado do solo evitando a sua compactação mantendo sua estrutura física e permitindo a infiltração da água e manutenção da umidade levando ao equilíbrio do ambiente e ao mesmo tempo produção de alimentos saudáveis.

Alguns são contra este modelo alegando que sua pratica se restringe as pequenas propriedades, mas a verdade é que na região de Ribeirão Preto há produção de cana de açúcar orgânica em grande escala, mostrando que é possível

produzir açúcar e álcool orgânicos com as técnicas de produção sustentáveis e ecologicamente corretas. Nestes canaviais há interação da cultura agrícola com animais herbívoros e carnívoros, micro e macro organismos do solo, utilização dos resíduos agrícolas e industriais com preservação do ambiente natural e contemplando a qualidade socioeconômica tão almejada.

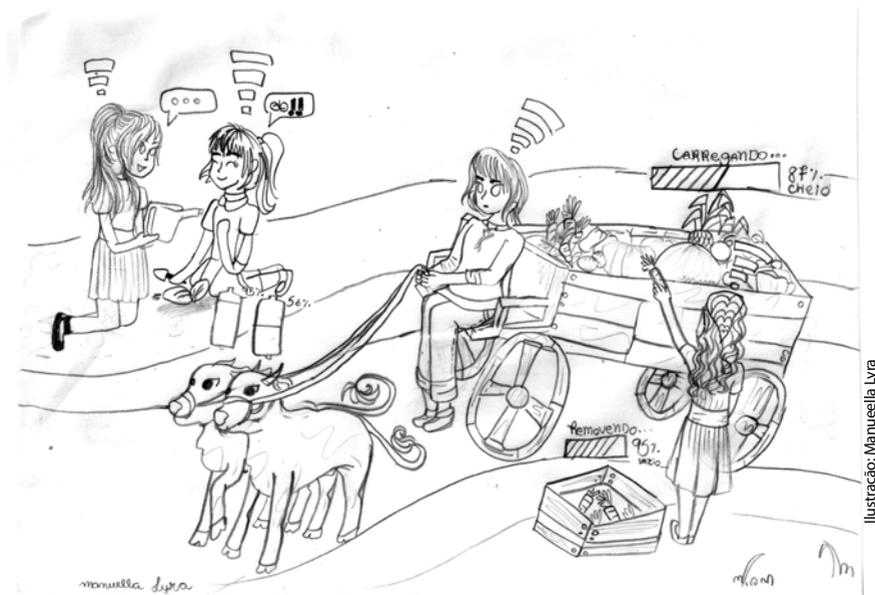
O equilíbrio e a manutenção da biota do solo são os fatores mais importante que os seres humanos que atuam na sua exploração deveriam se preocupar provendo ao ambiente as condições de equilíbrio, e estes envolvem a alelopatia entre as espécies que quando por interação positiva na cadeia sucessória, promovem a mineralização da matéria orgânica formando ciclos de vida ecologicamente sustentáveis. Assim, a agricultura sustentável poderá, ao contrário do modelo existente, preservar a saúde humana e ambiental, com um promissor futuro para as novas gerações.

Referências

COMISSÃO Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CMMAD. Em busca do desenvolvimento sustentável. In: **Nosso futuro comum**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1991, p. 46-71.

EHLERS, E. A agricultura alternativa: uma visão histórica. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 24, especial, p. 231-262, 1994^a.

VEIGA, J.E. **O Desenvolvimento Agrícola**: Uma visão Histórica. São Paulo: EDUSP/HUCITEC, 1991. 219p.



COLETA ITINERANTE DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS NO MUNICÍPIO DE AREALVA PARA INCREMENTO DO VOLUME DEVOLVIDO

Meriane Aparecida Trabuco¹

Marcelo Agostini Zonta²

Milaine Trabuco Labella³

Flavio Mangili Ferreira⁴

Introdução

A Política Nacional de Resíduos Sólidos nos traz a definição de logística reversa instituída pela lei 12.305 de 02/08/2010, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/10, fica esclarecido que a logística reversa é de responsabilidade do setor empresarial; fabricantes, distribuidores e comerciantes, cabendo a estes a implementação dos meios para a restituição dos resíduos sólidos e aproveitamento nos ciclos produtivos ou destinação final ambientalmente adequada.

Para os agrotóxicos este tratamento dispõe de legislação específica que deu suporte a criação do “Sistema Campo Limpo” gerenciado pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inPEV), tornando o Brasil referência mundial no assunto pelo recolhimento e destinação final das embalagens primárias, aquelas que tem contato direto com o produto e podem causar contaminações pelo descarte inadequado ou por sua reutilização.

Quanto à obrigatoriedade na devolução destas embalagens é de responsabilidade dos usuários de agrotóxicos e afins em devolver nos postos ou centrais de recolhimento, cabendo aos comerciantes à responsabilidade por seu recebimento.

Em complemento a esse sistema pode ser aplicada a coleta itinerante cujo objetivo é o de facilitar a devolução de embalagens vazias daqueles agricultores que por alguma razão tenham dificuldades em levar até os postos ou centrais de

1 Sindicato Rural de Arealva e Centro Universitário de Bauru. E-mail: sindarealva@uol.com.br.

2 Coordenadoria de Defesa Agropecuária - CDA, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. E-mail: marcelo.zonta@cda.sp.gov.br.

3 Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. E-mail: milaine.labella@cati.sp.gov.br.

4 Professor do Centro Universitário de Bauru – Instituição Toledo de Ensino. E-mail: mangiliferreira@gmail.com

recolhimento. O prazo para devolução é de um ano da data da compra ou, caso o produto ainda não tenha sido utilizado nesse período, à embalagem poderá ser devolvida em até seis meses após o vencimento do produto; fazendo parte desta obrigatoriedade a devolução das tampas, lacres, e embalagens secundárias.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a participação dos produtores rurais na coleta itinerante de embalagens vazias de agrotóxicos e sua percepção quanto ao atendimento das normas relativas a devolução. As ações foram desenvolvidas de forma integrada e contaram com o empenho das instituições parceiras no enfoque educacional para a mobilização desses produtores em ações preparatórias anteriores a coleta.

As ações educativas foram realizadas inicialmente no município de Arealva, região de Bauru, visto que as ações já desenvolvidas isoladamente não seriam suficientes para abranger a relevância do tema e mobilizar o público para as adequações necessárias quanto ao atendimento das normas. Como ações já desenvolvidas estão às fiscalizações promovidas pela Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA) e a extensão rural promovida pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI); ambas da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado São Paulo; e, os treinamentos teórico-práticos promovidos pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) em convenio com o Sindical Rural de Arealva.

Objetivo

Avaliar a participação dos produtores rurais do município de Arealva na coleta itinerante de embalagens vazias de agrotóxicos e a observação do atendimento das normas relativas à sua devolução.

Metodologia

As ações foram desenvolvidas no decorrer do ano de 2016 por meio do conjunto de atividades correlacionadas de forma integrada com as instituições parceiras e teve enfoque educacional para a mobilização dos produtores em ações preparatórias anteriores a coleta, por meio de pesquisa qualitativa, palestra “tira duvida” e ações de divulgação em todo o município; onde foram fixadas 10 faixas nos diversos bairros rurais; 25 cartazes fixados em locais estratégicos de maior circulação dos produtores e a presença de 112 participantes inscritos na lista de presença da palestra, além de autoridades e representantes de instituições regionais.

Pesquisa aplicada durante a coleta das embalagens abordou o volume devolvido, o atendimento das normas quanto ao prazo para devolução, a percepção dos produtores quanto aos meios de divulgação utilizados, o local de armazenamento das embalagens na propriedade rural e, os resultados de participação e volume foram comparados aos obtidos em coleta realizada no ano de 2011.

Referencial teórico

No referencial buscou-se o embasamento do sistema de logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos sobre a responsabilidade dos fabricantes, acrescido da interpretação da legislação vigente que trata da responsabilidade dos usuários de agrotóxicos e afins ao nível dos produtores rurais, naquilo que se refere às normas a serem atendidas.

Segundo dados estatísticos obtidos no site do Ministério da Agricultura, o Brasil é um dos líderes mundiais na produção e exportação de vários produtos agropecuários. É o primeiro produtor e exportador de café, açúcar, etanol de cana-de-açúcar, e suco de laranja. Além disso, lidera o ranking das vendas externas do complexo soja (farelo, óleo e grão). Os elevados volumes da produção nacional, a grande extensão de áreas agricultáveis, somados as condições do clima, fazem do Brasil um dos maiores consumidores de produtos agrotóxicos em função também de sua extensa produção agrícola. Para atender esta produção os agrotóxicos são considerados extremamente relevantes no modelo de desenvolvimento da agricultura adotado em nosso país, cujos registros de utilização de agrotóxicos são concedidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente.

Em seu Relatório de Sustentabilidade 2015, o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inPEV), apresenta seu sistema de logística reversa iniciado em 2002: “Aliado da sustentabilidade do agronegócio brasileiro e da conservação do meio ambiente, o Sistema Campo Limpo (SCL) é o programa gerenciado pelo inPEV para realizar a logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas no Brasil”; e o relatório citando estudos de Silva e Costa (2012), onde afirma: “Referência global no assunto, o Sistema é responsável pelo recebimento e destinação final de 94% das embalagens primárias de defensivos agrícolas e 80% de todo o volume de embalagens comercializadas (plástico, papelão e metal). Esses índices dão ao Brasil a liderança mundial no negócio, seguido da Alemanha, com 76% e do Canadá, com 73%, segundo estudo setorial do BNDES”.

Como parte desse sistema de logística reversa das embalagens vazias, a Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo – ADIAESP, por meio de suas Centrais de recolhimento, realiza a Coleta Itinerante, que segundo o inPEV, consiste em um sistema de recebimento de embalagens com o objetivo de facilitar a devolução por parte daqueles agricultores que por alguma razão tenham dificuldades em devolver-las junto a um Posto de recebimento ou uma Central de recolhimento licenciados para este fim. Tal licenciamento é concedido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), uma agência do governo do Estado que tem a responsabilidade de controlar, fiscalizar, monitorar e licenciar as atividades geradoras de poluição, tendo a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo (CETESB, 2016).

Para a coleta itinerante a ADIAESP, respeitando as legislações vigentes que tratam dos agrotóxicos, das normas de segurança ambiental e trabalhistas, recomenda algumas premissas a serem seguidas, a fim de se obter sucesso nas ações junto aos produtores rurais:

- A data, a divulgação e a conscientização são importantes para alcançar o objetivo que é atender o maior número possível de agricultores, buscando atender a lei 9.974/00 no que diz respeito às obrigações das revendas e agricultores;
- Limitar o recebimento de no máximo 200 embalagens por agricultor, (excluindo dessa contagem as embalagens flexíveis);
- O local de recebimento deverá ser coberto e de fácil acesso, facilitando manobras de veículos;
- A divulgação por parte das revendas ou interessado, deverá ser abrangente, através dos meios de comunicação, rádios, Tv, panfletos, faixas, cartazes, enfim, o que o solicitante tiver em sua disponibilidade como parceira, a fim de atingir o público alvo;
- Deverá ter a permanência dos proprietários ou funcionários das Revendas participantes nos dias de Recebimento;
- No caso do município não existir nenhuma revenda, poderá ser solicitado por pessoas ou Órgãos ligados ao interesse comum, (Prefeitura, Secretarias, Associações, Sindicato e outros);
- Atentar para a data a ser programada, pois sabemos que não se obtém excelente resultado quando coincide com colheita ou plantio de cereais em cada município.
- Poderá ser agendado o recebimento em local diferenciado no mesmo município, porém o caminhão não poderá se deslocar em um mesmo dia para dois endereços;
- Marcar a data com antecedência mínima de 30 dias;
- Deverá ser agendado de preferência apenas 1 (um) dia de recebimento;
- Horário de recebimento das 9:00 as 15:00 h., de preferência;
- O valor a ser cobrado limita-se as diárias dos funcionários, além do custo das refeições e valor do frete/ km rodado;
- O procedimento adotado na coleta itinerante, além de obedecer às especificações técnicas previstas na legislação federal de agrotóxicos e afins, ainda precisa estar de acordo com as legislações ambientais, de saúde, de transporte e segurança do trabalho, nas esferas de competência federal, estadual e municipal.

Conforme disposto no Decreto 4.074/2002; os estabelecimentos comerciantes de agrotóxicos e afins são os responsáveis pelo recebimento, controle e armazenamento provisório das embalagens de agrotóxico por ele vendidas. Quando não dispõe de local adequado no próprio estabelecimento deverá indicar posto de recebimento ou central de recolhimento licenciado, onde este comerciante esteja credenciado e, cujo local não dificulte a devolução pelo usuário.

Em suas considerações finais (COMETTI e ALVES, 2010), remetem ao princípio do poluidor - pagador como o meio mais eficaz para que o poder público possa implementar a responsabilização pós consumo ao fabricante. E, afirma ainda que o alcance de grandes resultados no atual processo de logística reversa das embalagens de agrotóxicos, apesar de o inPEV concentrar o recolhimento nas Centrais, deve-se a grande participação dos revendedores e dos agricultores que até o momento estão assumindo os gastos com o transporte até as Centrais.

Segundo dados do Relatório de Sustentabilidade (inPEV, 2015), o Estado de São Paulo possui 14 Centrais de recolhimento, 59 Postos de recebimento e 1

Central de Gerenciamento próprio, em Taubaté, onde são dadas a destinação final para as embalagens vazias de agrotóxicos.

Em Togni et al. (2005), quando perguntado aos produtores quais os fatores que dificultam a devolução das embalagens, a distancia da propriedade acrescido do pequeno volume, tornando inviável o deslocamento até os postos ou as centrais de recebimento, foram os principais motivos alegados. E, estes mesmo produtores quando perguntados sobre as sugestões para melhorar o processo, descreveram, entre outras sugestões: postos de recebimento na loja onde compram; Visitas técnicas para orientações; Pagamento pelas embalagens devolvidas; Aumento do numero de postos de recebimento; e, Facilitação do processo de entrega.

A logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos atende a legislação e busca retornar ao fabricante os materiais utilizados no processo de produção, sendo parte desses materiais reciclados, quando as embalagens receberam o tratamento técnico correto utilizando-se da tríplice lavagem; e, parte desses materiais incinerados, quando apresentam contaminação e não podem ser recicladas.

Tabela 1. Ciclo de Vida das Embalagens Plásticas de Defensivos Agrícolas.

Ciclo	Etapas	Descrição
1	Matéria Prima	Plásticos produzidos através do Petróleo.
2	Resina	Decorrente de processos industriais.
3	Transformação	Em embalagens plásticas.
4	Utilização	Transportam os defensivos agrícolas.
5	Lavagem	Lavadas durante o uso – tríplice lavagem.
6	Devolução	Na unidade de recebimento indicada na nota fiscal
7 a	Reciclagem	Embalagens transformadas em outros objetos.
7 b	Incineração	Embalagens destruídas em forno especiais.

Fonte: extraído de inPEV

É importante ressaltar que os agrotóxicos, além das embalagens plásticas, também são vendidos em embalagens metálicas, de papelão e em embalagens flexíveis.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela lei 12.305 de 02/08/2010, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7404/10, traz em seu artigo 13º a definição de logística reversa a ser instituída em todos os setores da economia; e, seu artigo 14º remete aos agrotóxicos que possuem legislação específica para tratar da devolução das embalagens vazias, conforme transcrito:

Art. 13. A logística reversa é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

A obrigatoriedade para devolução de embalagens vazias de agrotóxicos e o prazo para devolução estão embasados nas Legislações Federais, Lei nº 7.802/89, regulamentada pelo Decreto nº 4074/02, no artigo 53º incisos 1º e 2º, onde esclarece que os usuários de agrotóxicos e afins são os responsáveis por devolver as embalagens vazias de forma adequada, em postos de recebimento ou centrais de recolhimento, licenciados pelo órgão competente onde os comerciantes estejam credenciados.

O prazo para devolução é de um ano após a data da compra e, em caso de ainda não ter sido utilizado o produto, a embalagem poderá ser devolvida em até seis meses após o vencimento da data de validade do produto. Fazem parte da obrigatoriedade de devolução tampas, lacres, embalagens secundárias, rótulos e bulas.

Cabe ao fabricante à responsabilidade sobre todas as indicações de cuidados durante a utilização e manuseios dos agrotóxicos, fazendo-se necessário ao usuário seguir as instruções que estão contidas nos rótulos e nas bulas, assim como aquelas previstas no Receituário Agrônomo.

O sistema de logística reversa para as embalagens vazias de agrotóxicos funciona regularmente no Brasil, em função do que está regulamentado na legislação específica, pela responsabilidade compartilhada e organização do setor envolvido na cadeia produtiva. Embora, conforme conclui Bernardo et al. (2015), em sua pesquisa com produtores rurais de Tupã/SP, são observados problemas no início da cadeia reserva por arte dos produtores na demora em iniciar o sistema, onde os autores afirmam que talvez seja pela ausência de um sistema mais abrangente de comunicação das informações da legislação.

Silva et al. (2016) concluíram que na responsabilidade compartilhada quando há a regulamentação e conscientização dos atores de um determinado ciclo de produto, entre indústria, poder público, legisladores, políticos, sociedade em geral chegando aos consumidores, ocorre a correta destinação dos resíduos gerados pelos produtos mesmo depois de utilizados por seus consumidores, como nas embalagens dos agrotóxicos na etapa pós consumo se mostrou um excelente modelo que atingiu níveis de excelência de forma gradual, tornando possível que esse modelo seja replicado para outros setores da indústria.

Conforme prevê a Lei federal nº 12.305/10, que institui a Política de Resíduos Sólidos, em seu artigo 33º, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, independente do serviço de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos. Logo no inciso I do referido artigo os agrotóxicos são abordados e esclarecido que suas embalagens e resíduos devem observar as regras de produtos perigosos previstas pelos órgãos competentes.

Em relação ao Armazenamento de Agrotóxicos, o Decreto Federal nº 4074/02, em seu artigo 62, remete às instruções fornecidas pelo fabricante, inclusive especificações e procedimentos a serem adotados no caso de acidentes, derramamento ou vazamento de produto e, ainda, às normas municipais aplicáveis, inclusive quanto à edificação e à localização, no entanto, as especificações técnicas de aplicação constam nos rótulos e bulas dos produtos, sendo que no rótulo e na bula são citadas em caso de armazenamento, que devem ser seguidas as instruções contidas na NBR 9843-ABNT.

A ABNT NBR 9843-3 (2013) estabelece os requisitos para o armazenamento dos agrotóxicos em propriedade rural, afim de garantir a segurança e saúde das pessoas e preservar o meio ambiente. Deve ser destinado local específico para o armazenamento de produtos perigosos, distante de residências, fontes de água, trancado para impedir o acesso de animais e pessoas não autorizadas, que disponha de ventilação e embalagens de resgate para acondicionar eventual derramamento de produto.

Análise dos resultados

Ficou demonstrado que os esforços de divulgação, mobilização e preparo para a coleta itinerante de embalagens vazias de agrotóxicos foram eficientes, aplicados de acordo com as premissas sugeridas pela ADIAESP em síntese das normas acrescidas do bom senso, no atendimento da demanda dos pequenos produtores rurais, que responderam de forma positiva quanto ao número de participantes e volume de devolução de embalagens.

Tabela 2. Volume de devolução.

Classificação das Embalagens Coletadas	2011	% Laváveis Não Laváveis 2011	2016	% Laváveis Não Laváveis 2016
Laváveis	2.247	80%	5.191	88,63%
Não Laváveis	562	20%	666	11,37%
Volume Total	2.809	100%	5.857	100%
Nº Produtores Participantes	41		82	

Na comparação dos dois períodos verifica-se o aumento de 48% no volume de embalagens devolvidas e no dobro do número dos produtores participantes, além do aumento na proporção das embalagens laváveis. As ações de divulgação e mobilização do público foram realizadas pelo Sindicato Rural em conjunto com a Casa da Agricultura, instituições que dão atendimento ao segmento rural.

Tabela 3. Interesse dos Produtores pelas informações.

	Sim	Não	Sem Resposta
Você participou da palestra "Tira-dúvidas" sobre embalagens de agrotóxicos?	64,5%	32,9%	2,4%

Buscou-se observar a percepção dos produtores quanto a comunicação utilizada para divulgação nas ações preparatórias anteriores a coleta das embalagens.

Tabela 4. Percepção dos Produtores quanto aos meios de divulgação utilizados.

	Banner expostos em Arealva	Contato Telefônico	Vizinho ou conhecido	Faixas nos bairros rurais	Outros
Como você ficou sabendo da Coleta Itinerante?	7	71	9	66	5

Dos produtores que compareceram no dia da coleta 64,5% participaram da palestra "tira duvida", sendo que do total de 82 entrevistados, 86,6% afirmaram ter recebido confirmação por telefone lembrando sobre o dia da coleta, entre outros meios observados, 80,5% afirmaram ter visto faixas fixadas nos bairros do município, 11% tomaram conhecimento por intermédio de dialogo com o vizinho de propriedade, 8,5% afirmaram ter visto cartazes e, apenas 6% afirmaram ter tomado conhecimento por outros meios.

Após divulgação os interessados se cadastraram indicando o volume de embalagens que seriam devolvidas. De acordo com os dados apresentados na tabela 5, o volume recebido no dia da coleta itinerante foi 59,7% maior que o volume cadastrado nas ações de preparo dos produtores para a devolução.

Tabela 5. Volume de embalagens.

Classificação das Embalagens	Volume Cadastrado	Volume Recolhido
Laváveis	2.969	5.191
Não Laváveis	529	666
Volume Total	3.498	5.857

Em análise dos dados cadastrados e contando com o apoio das instituições participantes, observamos durante o período da coleta itinerante, dos produtores

cadastrados, 12,3% **não compareceram**, 10,8% dos que responderam o cadastro, não tinham embalagens a serem devolvidas e, 77% compareceram e devolveram suas embalagens. Dos 82 recibos preenchidos, observamos que 61% dos produtores estavam cadastrados e 39% não se cadastraram previamente, indicando resultado positivo dos esforços de divulgação no município.

Os dados referentes á regularidade na devolução estão demonstrados na tabela 6, que apresenta a frequência com que os produtores efetuam a devolução das embalagens vazias. A regularidade para devolução conforme previsto na Legislação que esclarece a responsabilidade dos usuários de agrotóxicos e afins em devolver as embalagens vazias de forma adequada nos postos ou centrais, apresentam elevados índices de descumprimento por parte dos produtores, diante disso buscou-se identificar a causa.

Tabela 6. Percepção quanto ao prazo para devolução de embalagens vazias.

Levantamento 2016		Levantamento 2011	
Quando tempo faz que você devolveu suas embalagens vazias de agrotóxico?		Você faz devolução regularmente?	
Entre 6 meses e 1 ano	11,0%	Sim	23%
Mais de 1 ano	7,3%		
Mais de 2 anos	41,5%	Não	77%
Nunca Devolvi	39,0%		
Sem Resposta	1,2%		

Dos dados coletados em 2011 já se observava que 77% não faziam a devolução das embalagens com regularidade. Considerando a legislação vigente que dispõe sobre o prazo para a devolução das embalagens vazias de agrotóxicos, de um ano após a data da compra, verificamos em 2016 que 87,8% esperam por mais de um ano para devolver suas embalagens.

Observamos que os produtores afirmam manter armazenadas essas embalagens na propriedade rural aguardando oportunidade para devolução. Fica demonstrado que, apesar de não cumprirem a norma desrespeitando o prazo, eles mantiveram as embalagens guardadas após o uso, evitando o descarte inadequado.

Os argumentos apresentados pelos produtores na pesquisa em Arealva foram transcritos buscando evidenciar as principais respostas apresentadas, conforme apresentado na figura 1, a nuvem gerada por meio dos argumentos apresentados demonstra quais obtiveram maior repetição nas respostas.



Figura 1. Argumentos quanto a falta de regularidade.

Fica evidenciado que a baixa frequência e a falta de regularidade na devolução das embalagens estão atreladas ao fator logística, distancia do local de entrega; fator este que também foi descrito em Togni et al. (2005), quando perguntado aos produtores quais os fatores que dificultam a devolução das embalagens, além da distancia relataram também o baixo volume que tinham armazenado e aguardava ser devolvido.

Mesmo o Estado de São Paulo dispondo de 73 locais licenciados para o recebimento conforme o Relatório de Sustentabilidade inPEV (2015), os produtores rurais afirmam que estes locais ficam distantes das propriedades. Sendo que os custos para o transporte dessas embalagens oneram em especial os pequenos produtores que, além do custo para o deslocamento até o posto de recebimento mais próximo, afirmam perder o dia de serviço, pois trabalham apenas com a mão de obra familiar, sem a ajuda de funcionários. Conforme relatos observados.

Este fator também foi apresentado por Bernardo et al. (2015), em sua pesquisa com produtores rurais de Tupã-SP, que conclui que os custos da logística de devolução das embalagens estão sendo suportados pelos consumidores.

Em função do município de Arealva/SP não dispor de um local licenciado para a devolução os comerciantes são credenciados em postos de recebimentos localizados nas cidades vizinhas dificultando o deslocamento, pelo fator da distancia.

Tabela 7. Local de depósito das embalagens de agrotóxicos após o uso.

	No depósito ou "quartinho" de guardar Agrotóxicos	No Barracão ou Rancho (das Maquinas)	Em Casa Velha ou Tulha	Sem Resposta
Onde você guarda as embalagens de agrotóxico após o uso?	41,5%	39,0%	18,3%	1,2%

De acordo com a NBR 9843 da ABNT, que remete às normas para o armazenamento dos agrotóxicos na propriedade rural, e considerando 41,5% dos produtores que declararam possuir um depósito onde guardam as embalagens; enquanto 57,3% declararam guardar as embalagens no barracão ou rancho onde guardam as máquinas ou em uma casa velha ou tulha de madeira, observamos a necessidade de orientações aos produtores referentes às adequações necessárias ao local de armazenamento dos agrotóxicos.

Salienta-se que a coleta itinerante foi acompanhada por órgãos oficiais da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, e, por meio de agentes de fiscalização da Coordenadoria de Defesa Agropecuária - CDA, onde se verificou todos os procedimentos de coleta em atendimento a legislação vigente, sendo observado o adequado transcorrer das atividades.

Conclusão

Os dados analisados mostram que as ações integradas com enfoque educacional apresentaram resultados positivos, visto o incremento de participação nas ações. Propõe-se a regularidade da coleta itinerante como ferramenta para colaborar no atendimento das normas de devolução das embalagens vazias.

Este trabalho limitou-se a avaliar a participação dos produtores rurais do município de Arealva/SP. Pesquisas em outros municípios podem mostrar benefícios e dificuldades do uso desta metodologia na coleta de embalagens vazias de agrotóxicos.

Trabalhos futuros poderiam analisar os depósitos de produtos perigosos nas propriedades rurais, como agrotóxicos, sementes tratadas, óleos lubrificantes, entre outros, bem como o atendimento das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos para o setor produtivo do meio rural.

Referências

ASSOCIAÇÃO DE BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9843:** Agrotóxicos e afins. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

BERNARDO, C. H. C.; BRAGA JR. S. S.; MARQUES, M. D.; GOMES, S. C. V.; QUEIROZ, T. R. Percepção dos Produtores Rurais de Tupã, SP sobre o Processo de Comunicação para Execução da Logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos. **Revista Observatório**, Palmas, v. 1, n. 3, p. 242-270, dez. 2015.

BRASIL. **Decreto 4074**, de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei. 12305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2 ago. 2010.

BRASIL. **Lei. 7802**, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

COMETTI, J. L. S.; ALVES, I. T. G. Responsabilização Pós-Consumo e Logística Reversa: O Caso das Embalagens de Agrotóxicos no Brasil. **Revista Sustentabilidade em Debate**, Brasília, maio. 2010.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Institucional**. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/institucional>>. Acesso em 02/10/2016. Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inPEV). **Relatório Sustentabilidade 2015**. Disponível em <<http://www.inpev.org.br/relatorio-sustentabilidade/2015/sistema-campo-limpo.html>>. Acesso em 11 Out. 2016.

Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inPEV). **De onde vem e para onde vão as embalagens vazias de agrotóxicos**. Disponível em <<http://www.inpev.org.br>>. Acesso em 03 ago. 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Dados estatísticos**. Brasil. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/estatisticas>>. Acesso em 06 out. 2016.

SILVA, I. A. F. et al. Logística Reversa e Responsabilidade Compartilhada: o caso das embalagens de agrotóxicos em Mato Grosso. **Resista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 156-174, jun.2016.

SILVA, M. F. de O. e COSTA, L. M., A indústria de defensivos agrícolas: estudo setorial de química. In: **BNDES Setorial Química**, 2012, p. 233-276.

TOGNI, D.A.J.; WATANABE, A.T.; GARCIA, M.A.L.; STHEFAN, C.; MENTEN, J.O.M.; FARHAT, M.; FURLAN, R.; HOSKEN, M. Nível de Instrução de Produtores Agrícolas da Região de Piracicaba SP, sobre a Destinação de Embalagens Vazias de Produtos Fitossanitários. In: MOURA, J.C.; FERRÃO NETO, V.A.A. Estratégias para o Desenvolvimento Agropecuário. **2º Congresso Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural**. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2005, p. 393-397.

WORDLE.NET. **Create your own**. Disponível em <<http://www.wordle.net>>. Acesso em 01 Out. 2016.

LOGÍSTICA REVERSA: O CASO DO ÓLEO DE COZINHA USADO NA FABRICAÇÃO DE BIODIESEL

Tamires Cristina Narcizo Paulino¹
Tatiana Elizabete Rocha Corrêa da Silva²
Fabiana Ortiz Tanoue de Mello³

1 Introdução

O tema abordado, logística reversa, é um tema atual, que quando bem planejado, pode agregar valor ao produto. Esse tema vem sendo muito discutido pelas empresas na atualidade, devido aos benefícios que trazem à sociedade e ao meio ambiente.

A logística reversa vem destacando-se devido a possibilidade de melhoria no desempenho e competitividade dentro das organizações. É uma nova área na logística que visa o planejamento, operação e controle do fluxo das operações que correspondem ao retorno dos bens pós-venda e pós-consumo ao ciclo produtivo. O emprego da logística reversa tem impacto positivo sobre a imagem/marca das empresas, reduzindo os descartes impróprios ao meio ambiente e possibilitando a reutilização dos produtos que já foram consumidos.

O trabalho tem como objetivo analisar o processo de logística reversa do biodiesel produzido a partir do óleo de cozinha, que possui impactos negativos quando descartado no meio ambiente. O estudo também mostra a importância do reaproveitamento desse produto (óleo), gerando benefícios para as empresas, como a redução de custos com matéria-prima e a redução do descarte indevido na natureza.

Através de pesquisa bibliográfica e de um estudo de caso feito em uma empresa que atua na produção de biodiesel, foi possível atender ao objetivo proposto.

O tema abordado, logística reversa, é de extrema importância para os dias atuais. Além de permitir preservar a natureza, possibilita a reutilização do óleo

1 Acadêmica do Curso de Logística da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra – Fatec - Lins – SP.

2 Acadêmica do Curso de Logística da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra – Fatec - Lins – SP.

3 Docente do Curso de Logística da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra – Fatec - Lins - SP.

E-mail: fabianatanoue@gmail.com.br.

de cozinha, que é a base do biodiesel. O biodiesel vem sendo muito utilizado na atualidade, já que é considerado um combustível ecológico e renovável, que permite reduzir a dependência dos países em relação ao petróleo.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: o primeiro capítulo traz a introdução; o segundo uma apresentação sobre logística, desde o seu conceito, história e principais atividades, o terceiro capítulo faz uma revisão sobre logística reversa e seus principais benefícios para as empresas. O quarto capítulo mostra como o biodiesel é produzido, armazenado e distribuído e as vantagens no seu uso. O quinto, sexto e sétimo capítulos tratam da metodologia da pesquisa, do estudo de caso e das considerações finais.

2 Logística

2.1 Definição

O campo da Logística ainda não tem um título único, diferente de outras áreas como o marketing, a produção, etc. Segundo Ballou (2012), a logística pode abranger os campos de produção, embalagem, armazenagem, estocagem, entre outros; visando sempre diminuir ou minimizar os custos e aumentar o benefício/lucro, se bem aplicada nas empresas.

A logística acaba envolvendo todas as atividades de movimentação e armazenagem, facilitando os fluxos dos produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o consumo final, assim como os fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, providenciando níveis de serviços adequados aos clientes a um custo razoável. (Ballou, 2012, p. 15)

Como citado acima, a logística está envolvida em todos os processos e etapas de desenvolvimento de um produto/serviço, e é ela quem analisa e estuda cada setor, buscando a resolução dos problemas, fazendo com que ambas as partes deste processo trabalhem em conjunto e, com isso, obtenha melhor aproveitamento e benefício para toda a cadeia.

Com a logística empresarial é possível estudar a administração, promovendo um melhor nível de rentabilidade na prestação de serviços aos clientes e consumidores, através do planejamento, organização e controle das atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo de produtos.

Além da Logística ser assunto vital, é um fato econômico espalhado geograficamente, diminuindo o hiato entre a produção e a demanda, fazendo com que os consumidores tenham seus produtos adquiridos quando e onde quiserem, na condição física que desejam. Para Ballou (2012), a busca pela satisfação do cliente é um dos focos da logística, pois quanto maior o número de pessoas satisfeitas, maior e melhor será o desempenho da empresa.

2.2 História

Antigamente, nas histórias documentadas da humanidade, as mercadorias eram encontradas próximas aos locais onde eram produzidas. O transporte e a armazenagem não eram elaborados ou eficazes e, com isso, forçavam os antepassados a consumir as mercadorias no próprio local ou armazenar por um curto período o que conseguiam carregar com seu próprio esforço.

Atualmente, a logística vem se aperfeiçoando e dando ao comércio mundial uma melhor distribuição de mercadorias, além de armazená-las por um maior período de tempo (BALLOU, 2010).

De acordo com Figueiredo; Fleury; Wanke (2009), a origem da palavra Logística vem do grego “logistikos”, que significa cálculo e raciocínio no sentido matemático. A logística no Brasil vem constituindo-se em um negócio de grandes proporções que evoluiu muito rapidamente nos últimos anos devido ao maior controle na redução de custos, prazos de entrega e aumento na qualidade.

A logística teve um desenvolvimento revolucionário devido às mudanças ocasionadas pela globalização, alteração da economia mundial e pelo uso de novas tecnologias na administração; e por conta desses investimentos acabam aumentando os gastos para se adaptar as mudanças do mercado e também obter um melhor retorno.

Tradicionalmente, a logística sempre foi vista como um conjunto de atividades operacionais, gerenciadas de forma fragmentada por gerentes com baixo nível hierárquico. Como a logística foi difundindo-se entre as empresas e tornando-se mais sofisticada, o nível hierárquico de seu principal executivo foi aumentando, atingindo patamares mais elevados dentro das organizações.

Ainda há muito para se evoluir na história da logística, como funções para serem acrescidas e aperfeiçoadas, novas análises e estudos para que se possa estar sempre um passo a frente do imprevisto ou ao menos para que possa diminuir alguns impactos de acontecimentos fora do planejamento, buscando sempre estar adaptada às novas tecnologias e mudanças (FIGUEIREDO; FLEURY; WANKE, 2009).

2.3 Objetivo

De acordo com Novaes (2007), a logística tem um papel muito importante no processo de disseminação da informação, podendo ajudar positivamente caso seja bem aquacionada, ou prejudicar seriamente os esforços mercadológicos, quando mal formulada. Tem por objetivo planejar as operações, controlar as atividades, implantar novas metodologias e tecnologias, reduzindo os custos, aumentando a qualidade dos serviços e garantindo o cumprimento dos prazos. Isso porque a logística é, na empresa, o setor que dá condições práticas de realização das metas definidas pelos setores, garante a posse do produto no momento desejado; metas que sem ela não teriam condições de se concretizar adequadamente.

A relação de confiança e parceria entre consumidor e varejistas, embora se apoiando na atenção pessoal, no profissionalismo e na honestidade do

comerciante, vai depender em muito do desempenho logístico da cadeia de suprimento no seu todo. Com profissionais preparados e bem instruídos para estas operações, todos acabam alcançando os objetivos.

Novaes (2007) destaca que qualquer deslize nas operações logísticas, seja um desatendimento entre dois elementos da cadeia percebidos pelo consumidor, seja um atraso não justificável, seja uma falta de cortesia por parte do motorista que faz a entrega ou por parte do instalador, vai contra os esforços de venda das empresas. Afinal, o principal objetivo é prover recursos, equipamentos e informações para a execução das atividades da empresa, buscando controlar todas as etapas logísticas de maneira eficiente e econômica, desde o início até o consumidor final e atendendo a todas as exigências requeridas. O objetivo é tornar disponíveis os produtos e serviços nos locais necessários para o momento em que forem requisitados.

2.4 Atividades logísticas

As atividades logísticas devem ser denominadas primárias e de apoio, segundo Balou (2010).

2.4.1 Atividades primárias

As atividades primárias são utilizadas para atingir os objetivos de custo e nível de serviços, sendo essenciais para a coordenação e cumprimento das tarefas logísticas que envolve: Transporte; Manutenção de estoques e Processamento de Pedidos. BALLOU (2010)

- Transporte: é a atividade logística mais importante, pois ela absorve de um a dois terços dos custos logísticos e é essencial porque pode operar sem providenciar a movimentação de suas matérias-primas ou de produtos acabados. A administração da atividade de transporte envolve quando decidir, quanto ao método, aos roteiros e à utilização da capacidade dos veículos.
- Manutenção de estoques: é importante para atingir um grau razoável de disponibilidade de produto, sendo que os estoques agem com “amortecedores” entre oferta e a demanda. A administração dos estoques envolve manter seus níveis mais baixos quanto possível e ao mesmo tempo ter disponibilidade para os clientes.
- Processamento de pedidos: sua importância está no fato de ser um elemento crítico em termos de tempo necessário para levar bens e serviços aos clientes.

2.4.2 Atividades de apoio

São atividade de apoio logístico segundo Ballou (2010):

- Manuseio de materiais: está associada à armazenagem e apoia a manutenção de estoques. Essa atividade diz respeito à movimentação do produto no local de estocagem.

- Embalagem de proteção: tem como objetivo movimentar bens sem danificá-los, além de ser economicamente razoável. Esse projeto de embalagem do produto auxilia na garantia de transportar sem avarias, tendo dimensões adequadas de empacotamento e armazenamento suficiente.
- Obtenção: é a atividade que faz a seleção das fontes de suprimento, das quantidades a serem adquiridas, da programação das compras e da forma pela qual o produto é comprado.
- Programação de produtos: lida com a distribuição, ou seja, o fluxo de saída. Também refere-se às quantidades agregadas que devem ser produzidas e quando e onde devem ser fabricadas.
- Manutenção de informação: tais informações são essenciais para o planejamento e controle logístico. É sempre bom manter uma base de dados com informações importantes como: localização dos clientes, volumes de vendas, padrões de entregas e níveis dos estoques.

3. Logística reversa

3.1 Conceito

A logística reversa envolve a redução, gerência e reproveitamento dos produtos usados, danificados, vencidos e os produtos já consumidos, dando início à volta do mesmo ao destino de origem (Leite, 2009).

Segundo Lacerda (2005):

“Logística reversa é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados (e seu fluxo de informação) do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou realizar um descarte adequado”. (LACERDA, 2005, p.2)

A logística reversa preocupa-se com o reaproveitamento dos produtos sob diferentes formas, com as legislações ambientais do retorno do produto ao mercado, com o relacionamento das cadeias diretas e reversas, as condições mais adequadas à agregação de valor em suas diversas naturezas, destino final dos produtos, envolvendo também outras áreas da empresa. Pode ser definida como um instrumento econômico e social que visa viabilizar a coleta dos resíduos sólidos para seu setor de origem, sendo reaproveitado de acordo com as normas e melhor utilização da empresa (LEITE, 2009).

3.2 Canais de distribuição reversos

Os canais de distribuição reversos têm sido estudados de forma crescente nos últimos anos, quando a carência de informações e sistematização desses conhecimentos ainda eram presentes.

Atualmente, o marketing e a logística empresarial têm realizado grandes esforços para aperfeiçoar os canais de distribuição e distribuição física dos produtos, justificando-se não apenas pelos custos envolvidos, mas também pela diferenciação dos produtos e dos mercados competitivos. A importância de um bom planejamento na distribuição garante a aquisição do produto certo, no local e tempo certo, atendendo ao devido pedido e garantindo a competitividade da empresa perante o mercado.

Segundo Leite (2009), canais de distribuição diretos ou apenas canais de distribuição, são constituídos por diversas etapas, onde os bens produzidos são comercializados até chegar ao consumidor final, realizando a movimentação e disponibilizando os produtos até seu devido destino. Os canais de distribuição reversos conseguem ampliar o ciclo de vida útil do produto, que ao serem reaproveitados, diminuem alguns custos de matéria-prima para a empresa.

Canais reversos de reciclagem e remanufatura de alguns materiais já são conhecidos há muitos anos, e por sua vez, influenciam diretamente nas atividades econômicas. O principal motivo do desinteresse pelos canais de distribuição reversos é a sua desvalorização econômica comparada aos tradicionais canais de distribuição diretos, já que os valores dos produtos que retornam aos fabricantes são baixos quando comparados aos produtos originais de fabricação.

O retorno de produtos pós-venda ainda é considerado um problema a ser solucionado, pois depara-se com a dificuldade de transformar-se em oportunidades ou até mesmo de acrescentar valor empresarial, já que nem todas as empresas utilizam esse processo de reaproveitamento de seus produtos.

Uma das vantagens dos canais de distribuição reversos é a conscientização ecológica relativa aos impactos que os produtos e materiais provocam ao meio ambiente. Atualmente, as empresas preocupadas com os novos valores de sustentabilidade, acabam investindo no sistema de distribuição reversa, que por sua vez têm impacto positivo, por reutilizar seus produtos e poupar o meio ambiente (LEITE, 2009).

A figura abaixo representa de forma simplificada o retorno dos produtos ao ciclo produtivo.



Fonte: Leite (2003)

Figura 1. Retorno ao ciclo Produtivo

3.3 Canais de distribuição reversos de bens pós-consumo

Todos os bens/produtos apresentam um ciclo de vida útil, que pode ser de dias, semanas, meses ou até mesmo anos. Estes produtos, após serem descartados, podem ser reutilizados, denominando-se produtos pós-consumo. A reintegração ao ciclo produtivo como matéria-prima secundária é uma das diferentes formas de processamento e comercialização dos produtos pós-consumo.

Leite (2009) destaca que produtos que ainda apresentam condições de uso podem voltar ao mercado como mercadorias de segunda mão. Um dos principais produtos que se encaixam nesse quadro são os eletrodomésticos, que podem retornar ao fabricante com peças intactas e com qualidade para reaproveitamento no processo de montagem de um produto novo. Após sua vida útil, quando os produtos já não podem ser reutilizados, a maior parte deles é dispensada em aterros sanitário ou até mesmo incinerados.

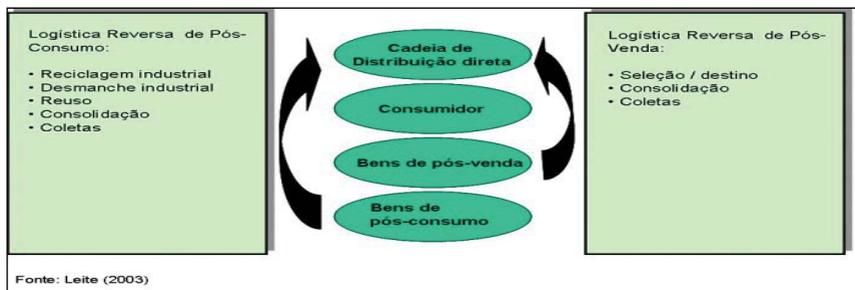
Leite (2009) trata da reciclagem como um canal reverso de revalorização, onde os produtos descartados transformam-se em matérias-primas secundárias ou recicladas, que serão reincorporadas ao processo de fabricação de um novo produto. A disposição final pode ser considerada o último ciclo do produto, onde são descartados em aterros sanitários tecnicamente controlados, para que possa ocorrer sua absorção natural. Neste segmento, ainda existe a disposição final não controlada, que consiste no descarte dessas mercadorias em córregos, rios, terrenos, etc; resultando em poluição ambiental, que não é o intuito das empresas. Produtos que não retornam ao fabricante ou que não são descartadas devidamente causam acúmulos e problemas ao meio ambiente.

3.4 Canais de distribuição reversos de bens de pós-venda

Os bens de pós-venda retornam ao ciclo da cadeia de suprimentos por meio de algumas formas de comercialização e de processamento. Voltam ao fabricante por não atender ao pedido do consumidor final ou devoluções por não conformidade dos produtos requeridos. Alguns dos motivos do retorno podem ser: estoques excessivos, término da validade, defeitos, má qualidade, etc.

A distribuição reversa dos bens de pós-venda pode-se originar através de desempenho do produto, garantias comerciais, nos momentos da distribuição direta, na chegada ao consumidor final ou entre etapas da cadeia de distribuição. Os problemas mais comuns no desempenho desses processos são: avarias no transporte, erros no pedido, defeitos na garantia, etc. Os bens de pós-venda retornam ao fabricante, na maioria das vezes, pelos próprios canais de distribuição direta (LEITE, 2009).

Segue abaixo uma figura explicativa sobre os conceitos citados acima sobre logística de pós-venda e pós-consumo.



Fonte: Leite (2003)

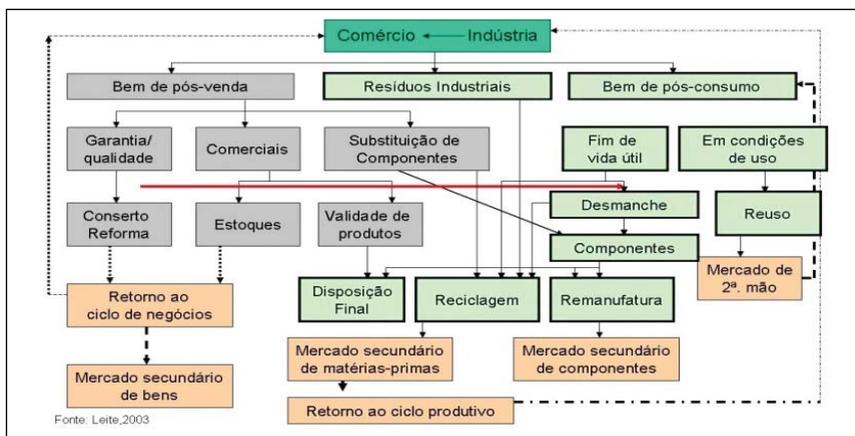
Figura 2. Logística Reversa de Pós Venda e Pós Consumo

3.6 Custos na logística reversa

Na logística reversa, os custos estão ligados às categorias relacionadas ao retorno dos produtos. Há três tipos de custos que podem ser relacionados à logística reversa: custos analisados pela contabilidade de custos (diretos, indiretos, fixos e variáveis), custos nas operações de diversas naturezas (custos de oportunidade, etc) e custos relacionados à imagem ou marca da empresa.

Segundo Leite (2009), os custos logísticos envolvidos na logística reversa são a soma dos custos com transporte, armazenagem e sistemas de informações inerentes ao canal reverso, com o auxílio de análises na seleção do destino dos produtos retornáveis e redistribuição dos mesmos.

Pode-se ver na figura abaixo todas as fases que englobam a logística reversa, incluindo seus custos.



Fonte: Leite (2003)

Figura 3. Logística Reversa de Pós Venda e Pós Consumo

Leite (2009) destaca que alguns custos englobam riscos mercadológicos como: a recuperação de falhas ou experiências negativas com o produto adquirido, conquistar clientes custa cinco vezes mais que mantê-los, a lucratividade de um cliente cresce com sua permanência e recuperar sua imagem custa mais caro que mantê-la.

O ciclo da logística reversa, abrangendo o retorno do produto ao ponto de origem, aponta três benefícios proporcionados pela elaboração de um bom relatório de ciclo de vida do produto: a evidenciação de todo o conjunto de receitas e despesas associadas a cada produto, o destaque do percentual de custos totais incorridos nos primeiros estágios, e permite que as relações entre as categorias de custo da atividade se sobressaiam.

4 Biodiesel

4.1 Produção

O óleo de cozinha é altamente prejudicial ao meio ambiente e quando jogado na rede de esgoto causa entupimentos, havendo a necessidade de produtos químicos e tóxicos para a solução do problema. Hoje em dia, muitas pessoas ainda descartam o óleo usado em frituras na própria pia da cozinha, em terrenos baldios ou no lixo, não se dando conta da contaminação. O óleo permanece retido no encanamento, causando entupimento das tubulações se não for separado por uma estação de tratamento e saneamento básico.

Não havendo um sistema de tratamento de esgoto, acaba se espalhando na superfície dos rios e represas. Um litro de óleo descartado contamina cerca de um milhão de litros de água, o que equivale ao consumo de uma pessoa durante quatorze anos. Além disso, permanece no solo, impermeabilizando-o e contribuindo com enchentes, ou entra em decomposição, soltando gás metano durante esse processo, causando mau cheiro, além de agravar o efeito estufa.

Para evitar que o óleo usado seja lançado na rede de esgoto, surgiram algumas possibilidades de métodos de reciclagem com o objetivo de gerar o biodiesel, feito a partir do óleo usado em frituras.

Segundo Miguel e Franco (2013), primeiramente, é feita a armazenagem do óleo de cozinha para, então, produzir o biodiesel. O acondicionamento do óleo de cozinha usado deve ser em garrafas pet (em caso de residências) e em bombonas de plástico (tambores que podem ser de 20 ou até 50 litros e encontram-se nos postos de coleta), sendo eles adaptados para retirada por mangueiras de sucção. A coleta desse óleo é feita por veículos tanque, adaptados com bombas para mangueira de sucção para retirada do óleo das bombonas, fazendo uma rota pré-definida aos postos de coleta.

A armazenagem do óleo coletado é feita em tanques de maior volume de estocagem, dependendo da estratégia definida pela equipe. Este óleo pode ser descarregado e armazenado em tanques em local pré-definido, atendendo todos os requisitos necessários estabelecidos em lei e atendendo todas as políticas de segurança, ou sendo também descarregado e armazenado diretamente no cliente

final, lugar este onde ele será matéria-prima novamente. A movimentação deste produto geralmente é feita em garrafas pet até os postos de coleta, utilizando caminhões tanque para a movimentação. MIGUEL e FRANCO (2013)

A transformação do óleo usado em biodiesel começa pela filtragem, onde são retirados todos os resíduos deixados pela fritura, posteriormente, é retirada toda água contida nesse óleo. Dependendo do óleo, ele passará por uma purificação química que retirará os últimos resíduos. Nesse óleo "limpo" é adicionado álcool e uma substância catalisadora. Colocado no reator e agitado a certas temperaturas, transforma-se em biodiesel e após o refino pode ser utilizado em motores capacitados para queimá-lo. MIGUEL e FRANCO (2013)

Além dos benefícios econômicos, o projeto pode trazer inúmeras vantagens no aspecto de sustentabilidade. Primeiramente, o projeto só utiliza óleo de cozinha que já foi usado e sua reciclagem ajuda a evitar a contaminação do meio ambiente.

4.1 Vantagens e desvantagens do Biodiesel

Segundo Neto (2007), as vantagens no uso do biodiesel são as seguintes:

- A queima do biodiesel gera baixos índices de poluição, não colaborando para o aquecimento global;
- Gera emprego e renda no campo, diminuindo o êxodo rural;
- Trata-se de uma fonte de energia renovável, dependendo da plantação de grãos oleaginosos no campo;
- Deixa as economias dos países menos dependentes dos produtores de petróleo;
- Produzido em larga escala e com uso de tecnologias, o custo de produção pode ser mais baixo do que os derivados de petróleo;
- Maior facilidade no transporte e fácil armazenamento, devido ao seu menor risco de explosão. O biodiesel na sua forma natural pode ser armazenado em qualquer lugar onde o petróleo é armazenado, e pelo fato de ter maior ponto de fusão é ainda mais seguro o transporte deste.

Já as desvantagens são, de acordo com Neto (2007):

- Se o consumo mundial for em larga escala, serão necessárias plantações em grandes áreas agrícolas. Em países que não fiscalizam adequadamente seus recursos florestais, pode-se ter um alto grau de desmatamento de florestas para dar espaço para a plantação de grãos. Ou seja, diminuição das reservas florestais do nosso planeta;
- Com o uso de grãos para a produção do biodiesel, pode-se ter o aumento no preço dos produtos derivados deste tipo de matéria-prima ou que os utilizam em alguma fase de produção. Exemplos: leite de soja, óleos, carne, rações para animais, ovos entre outros;
- Poucos pontos de abastecimento se comparado ao diesel regular;
- No inverno, pode apresentar problemas com a temperatura.

4.2 Utilização

O reaproveitamento do óleo de cozinha através da Logística Reversa tem criado vários métodos de reciclagem. São diversas as possibilidades para reciclar o óleo usado, destacando-se entre outras finalidades a produção de detergente, sabão em pedra, verniz, massa de vidraceiro, resina para tintas, ração para animais, além do biocombustível.

Mei et. al. (2011) destaca que esse biocombustível substitui total ou parcialmente o diesel de petróleo em motores de caminhões, tratores, camionetas, automóveis e também motores de máquinas que geram energia. O biodiesel é uma alternativa ou um aditivo para o diesel tradicional, feito de ingredientes biológicos em vez do petróleo. Sendo normalmente feito de óleos vegetais ou gordura animal, é atóxico e renovável através da reciclagem, é seguro e pode ser usado em motores a diesel. Apesar de ser usado em sua forma natural, normalmente é misturado ao diesel tradicional. Estas misturas são indicadas pela abreviatura Bxx, onde "xx" é a porcentagem de biodiesel na mistura. Como por exemplo, o B20, ou seja, 20% de biodiesel faz parte da mistura. Já o B100 é composto de 100% de biodiesel.

A reciclagem para a produção de biodiesel também auxilia na diminuição da emissão de gás carbônico responsável pelo efeito estufa. Como o biodiesel é de origem vegetal, o carbono nele contido foi removido antes pelo processo de fotossíntese, não aumentando assim o estoque de carbono acumulado no meio ambiente, ao contrário do diesel que tem origem no petróleo, que é retirado do subsolo e refinado e consumido pelos veículos que libera novamente uma carga de gás carbônico. MEI et. Al. (2011)

A utilização do biodiesel também reduz a emissão de enxofre, um gás tóxico prejudicial à saúde, que no diesel está presente em uma forma bem mais elevada.

4.3 Armazenagem DO BIODIESEL

Os tanques de armazenamento devem estar limpos, secos e protegidos de luz e de temperaturas extremas. Busca-se, com isso, evitar a oxidação do combustível ou a incorporação de contaminantes.

O armazenamento pode ocorrer em tanques subterrâneos ou aéreos, devendo ser observada a temperatura à qual o combustível será submetido. Deve ser evitado o contato do óleo biodiesel com materiais incompatíveis, como certos tipos de elastômeros e metais, de forma a minimizar a incorporação de contaminantes ao combustível.

Após a lavagem de tanques, tubulações, bombas e filtros, o biodiesel deve ser circulado por todo o sistema, em volume adequado para carrear resíduos remanescentes. Em seguida, deve-se drenar todo esse volume de forma a preparar o tanque para o recebimento do produto.

O biodiesel pode dissolver ferrugem e outras impurezas provenientes de tanques de armazenamento e transporte e, apesar dos efeitos destes contaminantes serem menores no óleo diesel, pelo seu baixo teor de biodiesel, é necessária a

verificação dos filtros periodicamente, de forma a inibir sua obstrução. A presença de ar nos tanques de armazenamento pode favorecer a oxidação do combustível. Portanto, como medida preventiva é importante manter os tanques no limite máximo permitido, reduzindo assim a quantidade de ar em contato com o combustível.

Deve ser feita semanalmente a drenagem de produto remanescente no fundo do tanque de armazenamento para a retirada de água, material microbiológico ou outras impurezas para que o biodiesel não seja contaminado.

4.4 Comercialização

Para produzir e comercializar biodiesel no Brasil é necessário, inicialmente, obter autorização da ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), em seguida, é preciso obter o registro junto a Secretaria da Receita Federal do Ministério da Fazenda, como estabelecido na Lei nº 11.116/2005 e na Instrução Normativa SRF nº 516/ 2005.

A comercialização do biodiesel no Brasil é realizada por meio de leilões públicos, promovidos pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) a partir de diretrizes específicas estabelecidas pelo Ministério de Minas e Energia (MME). Os Leilões de Biodiesel tem por objetivo conferir suporte econômico à cadeia produtiva do biodiesel e contribuir para o atendimento das diretrizes do PNPB, além de criar condições para a gradativa consolidação do setor até que este possa inserir-se em mercados mais livres, competitivos e com menor risco de comprometer os objetivos estabelecidos, sobretudo nos campos da inclusão social e da redução de disparidades regionais. SINDICATO DO COMÉRCIO VAREJISTA DE DERIVADOS DO PETRÓLEO (2012)

Os Leilões de Biodiesel funcionam como um mecanismo transparente de comercialização. Por ser um processo público, são conhecidos todos os volumes transacionados e seus respectivos fornecedores, assim como a condição de preço. Além disso, os leilões oferecem igualdade de acesso entre fornecedores e não discriminam o porte do produtor de biodiesel. Os leilões também asseguram a participação da agricultura familiar. Pelo menos 80% do volume negociado nos leilões devem ser oriundos de produtores detentores do Selo Combustível Social.

A partir da produção de biodiesel pelo Brasil, uma nova cadeia produtiva vem se fortalecendo, gerando e multiplicando emprego e renda, tanto na fase agrícola e nos mercados de insumos e serviços, como também nas atividades de transporte, armazenamento, mistura e comercialização do biodiesel. Além disso, vem agregando-se valor às matérias-primas oleaginosas produzidas no País

5 Metodologia da pesquisa

O trabalho utilizou a pesquisa bibliográfica sobre os temas Logística e Logística Reversa. O método utilizado foi o estudo de caso, que segundo Fonseca (2002), é caracterizado como uma análise de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade

social. Busca o conhecimento maior de como e porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico.

A técnica utilizada para coletar os dados foi o questionário aberto, baseado no referencial teórico realizado.

6 Estudo de caso

6.1 Informações gerais sobre a empresa

A empresa escolhida para o estudo de caso tem sede no interior do Estado de São Paulo, atuando há 8 anos no ramo da reciclagem de todo o óleo vegetal e/ou animal produzido nas casas, bares, restaurantes, cozinhas industriais e todos os estabelecimentos que produzam resíduos desse óleo na cidade. Tem como principal objetivo evitar o contato do mesmo com a natureza, para que não sejam despejados em esgotos, poluindo dessa forma os rios e mananciais, pois cada litro de óleo é capaz de poluir um milhão de água. A entrevista foi feita com a responsável pela logística, organização das coletas e controle de qualidade da empresa, que dispõe de 4 funcionários, sendo um responsável pelos serviços gerais da fábrica e manutenção e operação de máquinas e três coletores.

6.2 O processo de logística reversa do óleo de cozinha para a produção do Biodiesel

Esse processo começa a partir das coletas, que são realizadas em bares, restaurantes, cozinhas industriais e todos os estabelecimentos que geram resíduos de óleo e gordura, seja ela vegetal ou animal. Essas coletas são semanais, quinzenais e mensais, dependendo de cada estabelecimento e também da preferência de seus proprietários.

O óleo é armazenado em tambores de 50 litros, que permanece no estabelecimento até o momento da coleta, o coletor retira do local sempre que o mesmo encontra-se cheio.

A partir da chegada do óleo na empresa todo material que chega da rua após a coleta é transferido para uma peneira separadora de óleo e resíduos, depois o óleo passa por um processo de calor e em seguida é armazenado em tanques, que são construídos em lugares cimentados, para que não haja contato com o solo.

Não é utilizado nenhum tipo de máquina no processo, apenas um trocador de calor que é responsável pelo aquecimento do óleo, eliminando, dessa forma, a água presente em forma de vapor.

Se por acaso ocorrer algum tipo de vazamento de óleo na empresa, são desligadas as bombas que enviam o óleo para os tanques de armazenamento e faz-se a contenção do vazamento, além de retirar o máximo possível do óleo perdido que está no chão e nas canaletas.

Após todo esse procedimento, o óleo armazenado é transferido para

caminhões tanques e são levados para a fabricação do biodiesel. A empresa não tem acesso direto nessa produção, ela só prepara a matéria prima.

6.3 Prevenção e benefícios

Com relação à qualidade no processo de prevenção, o funcionário responsável pelos serviços gerais da fábrica e manutenção e operação de máquinas fica sempre atento para que não haja nenhum tipo de vazamento e tenha contato com o meio ambiente.

A reciclagem do óleo de fritura usado traz benefícios diretos para a natureza, economia e melhora a qualidade de vida. O óleo de cozinha usado é um agente altamente poluidor e prejudicial ao meio ambiente, e que se for descartado corretamente pode virar matéria prima para a fabricação de outros produtos. Essa reciclagem do óleo pode trazer inúmeras vantagens no aspecto de sustentabilidade, garantindo assim os recursos naturais necessários para as próximas gerações, possibilitando a manutenção dos recursos naturais (florestas, matas, rios, lagos, oceanos) e garantindo uma boa qualidade de vida para toda população.

Além de deixar de ser um resíduo contaminante, se transforma em insumo para a produção de biodiesel, energia renovável e gerador de renda para financiamento de projetos que ajudam a melhorar as condições de vida na população mais carente.

Considerações finais

Com base nas informações obtidas no estudo de caso, foi identificado que a empresa utiliza o processo de logística reversa na reciclagem do óleo de cozinha, visando trazer benefícios ambientais e geração de renda.

No entanto, o que mais interessa à empresa é evitar a contaminação dos rios e mananciais com o descarte do óleo nas pias das cozinhas, em terrenos vazios, sabendo que pode ser reaproveitado fabricando o biodiesel.

A empresa infelizmente não obtém um retorno financeiro estável, pois atua em um mercado com grande oscilação. É uma área bastante promissora, mas que ainda depende de uma maior divulgação em relação a sua importância.

Seria essencial uma maior divulgação dessa coleta nos estabelecimentos, podendo assim conscientizar todos dos riscos que pode causar o óleo se for descartado de modo errado.

Os representantes devem estar preparados para fazer a coleta, a manutenção e operação das máquinas, o transporte correto, certificando-se sempre se os tambores estão bem fechados para que o óleo não contamine o solo, fazendo as operações de acordo com o perfil específico de cada um.

Não descartar esse óleo em fontes de água, na rede de esgoto ou no solo é uma questão de cidadania e, por isso, deve ser incentivada por todos a reciclagem.

Referências

- BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais, Distribuição Física**. 1.ed.reimpr.São Paulo: Atlas, 2010.
- BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais, Distribuição Física**. 2.ed.São Paulo: Atlas, 2012
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Fortaleza: UEC, 2002.
- MIGUEL, Antonio Carlos; FRANCO, Débora Bueno. **Logística reversa do óleo de cozinha usado**. 2013. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/logistica-reversa-do-oleo-de-cozinha-usado/113547/> Acesso em: 26 de Setembro de 2014).
- MEI, Leonardo Bizari, et. Al. **A logística reversa no retorno do óleo de cozinha usado**. 2011. <http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/o-reaproveitamento-do-oleo-de-cozinha-sendo-usado-como-biodiesel/55194/> Acesso em: 26 de Setembro de 2014).
- PORTAL BRASIL. **Programa Nacional de Produção e uso do biodiesel**. 2011. <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2011/11/biodiesel> Disponível em: Acesso em: 26 de Setembro de 2014).
- SINDICATO DO COMÉRCIO VAREJISTA DE DERIVADOS DO PETRÓLEO. <http://sindipetroleo.com.br/wp-content/uploads/2012/02/Manual-do-biodiesel>. **Manual do Biodiesel**. 2012. > Acesso em: 26 de Setembro de 2014).
- SUA PESQUISA. **Biodiesel**. Disponível em: <http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/biodiesel.htm> Acesso em: 26 de Setembro de 2014).
- NETO, Manoel. **Vantagens e Desvantagens no uso do Biodiesel**. 2007. <http://brasilbio.blogspot.com.br/2007/02/vantagens-e-desvantagens-no-uso-do.html> Disponível em: Acesso em: 26 de Setembro de 2014).
- LACERDA, L. **Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 2005.
- LEITE, Paulo R. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade, Distribuição física**. 1 ed. São Paulo: Pearson, 2003.
- LEITE, Paulo R. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade, Distribuição física**. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2009.
- NOVAES, Antonio G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição, Distribuição física**. 8ª triagem. São paulo: Campus, 2007.
- PAULO FERNANDO FLEURY, PETER WANKE, KLEBER FOSSATI FIGUEIREDO. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, Distribuição Física**. 1.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2009.

BRIQUETAGEM EM RESÍDUOS DE FLORA URBANA

Renato de Oliveira Araujo¹

A arborização urbana proporciona às cidades inúmeros benefícios relacionados à estabilidade climática, ao conforto ambiental, na melhoria da qualidade do ar, bem como na saúde física e mental da população, além de influenciar na redução da poluição sonora e visual e auxiliar na conservação do ambiente ecologicamente equilibrado. A vegetação, pelos vários benefícios que pode proporcionar ao meio urbano, tem um papel muito importante no restabelecimento da relação entre o homem e o meio natural, garantindo melhor qualidade de vida.

Atualmente a maior preocupação da humanidade é a incontrolável geração de resíduos, os quais necessitam de um destino final sustentável, técnico e ambientalmente correto. Os processos de geração, descarte e disposição destes resíduos, se realizados incorretamente, podem provocar diversos impactos ambientais, sociais e econômicos. Os resíduos vegetais gerados pela poda de árvores e pela manutenção de jardins, também conhecidos como resíduo verde, composto por galhos e cascas de árvores, troncos, gramas, folhas verdes ou secas, flores e outros materiais orgânicos de origem vegetal, podem representar uma fração considerável do lixo gerado em uma cidade. A palavra poda pode ser entendida como a retirada de partes de uma planta. Esta operação visa à execução de um conjunto de cortes com finalidades diversas, como o estímulo ao crescimento, à floração, também pode servir para a eliminação de ramos mortos, doentes ou indesejáveis, seja por sua posição inadequada, seja por características estéticas. Portanto, a poda nada mais é do que a remoção, sobre determinadas técnicas, de partes de uma planta com o objetivo de melhorá-la em algum aspecto de interesse da sociedade (CEMIG, 2011).

¹ Bacharel em Eng^o Mecânica, aluno de Tecnologia em Biocombustíveis pela Faculdade de Tecnologia (FATEC), Jaboticabal-SP. E-mail: renato.engineer@hotmail.com.

A cidade de São Paulo, por exemplo, conta com mais de 100 parques municipais, 8 parques urbanos estaduais, aproximadamente 5 mil praças, 2 áreas de proteção ambiental municipais, 3 estaduais e 2 reservas particulares, 6 parques naturais municipais e 6 parques estaduais, além de cerca de 17.800km de vias públicas. Diante dessa imensidão de vida vegetal com alta estimativa de resíduos gerados faz-se necessário o planejamento de um direcionamento adequado e, se possível, com aproveitamento e geração de renda. As cidades com mais de um milhão de habitantes, produzem em média 1,5 kg/dia habitante de lixo urbano, dos quais, 25% são decorrentes do lixo público, do qual faz parte o “lixo verde”, proveniente de podas e cortes de árvores, limpeza de praças, bosques e da capinação de terrenos, constituído basicamente de galhos, troncos e folhas (CORTEZ, 2011 apud CHALUPPE, 2013).



Figura 1. Realização de poda em árvores (CEMIG, 2011).

Uma das opções mais utilizadas atualmente é a prática da compostagem como método ambientalmente correto e seguro para a reciclagem e reutilização dos resíduos de poda. A compostagem de resíduos sólidos orgânicos é um dos métodos mais antigos de reciclagem, no qual a matéria orgânica é transformada em composto umidificado. Além de ser uma alternativa para o problema dos resíduos, proporciona o retorno da matéria orgânica e nutrientes ao solo. Trata-se, portanto de uma forma de atenuar o problema dos resíduos sólidos urbanos, conferindo um destino útil a esses resíduos orgânicos, evitando a sua acumulação em aterros, aumentando a capacidade de retenção de água, permitindo o controle da erosão e evitando o uso de fertilizantes sintéticos.

Na busca de outra opção para o aproveitamento dos resíduos gerados pela poda da flora urbana, desenvolveu-se o processo de briquetagem. A compactação de partículas dessa biomassa facilita as operações de manuseio do material combustível, além de se concentrar a energia disponível em termos de volume. Essa técnica surgiu em 1848 quando Easby desenvolveu um processo que possibilitava a formação de aglomerados sólidos de tamanhos variados, a partir de frações finas de qualquer tipo de carvão, por meio de pressão exercida sobre esse material (CARVALHO; BRINCK, 2004). A briquetagem é, portanto, um processo de reconstrução, ou seja, é a reconsolidação de material particulado por meio de aplicação de temperatura e pressão a uma massa de partículas, com ou sem

adição de ligantes (QUIRINO; BRITTO, 1991 apud FURTADO et al., 2010). No caso da biomassa vegetal composta por galhos e folhas, esta adição não é necessária, pois devido a alta temperatura aplicada, a lignina presente na composição deste material, sofre um processo denominado transição vítrea, atuando como agente de ligação entre as partículas, além de criar uma camada isolante que protege o briquete de variações de umidade. Segundo Figueiroa e Moraes (2009 apud FURTADO et al., 2010), durante o aquecimento da madeira, a lignina torna-se uma cadeia polimérica mais desordenada e móvel, pois trata-se de um polímero termoplástico. Entretanto, após a secagem do briquete, ela volta a ser rígida e apresenta um aspecto vitrificado num processo denominado transição vítrea que é a passagem de um estado desordenado rígido (vítreo) do polímero para um estado desordenado maior, no qual as cadeias poliméricas possuem uma maior mobilidade.

O uso da biomassa em formato de briquetes auxilia no sentido de se permitir uma queima mais uniforme, além da melhoria nas condições de transporte, manuseio e armazenamento onde, enquanto biomassa possui grande volume e forma indefinida. Outra vantagem é a concentração da energia disponível, ou seja, há uma maior concentração de energia por unidade de massa, fato que também contribui para a economia na logística em relação à forma in natura. Dentre as características que qualificam um briquete estão o poder calorífico superior e maior densidade, que são influenciadas por variáveis relacionadas ao processo de produção. O poder calorífico superior, por exemplo, indica o potencial produtivo de energia por unidade de massa e a densidade elevada expressa a quantidade de material por unidade de volume, portanto, quanto maior a densidade, maior será a concentração de energia, obtendo-se assim um briquete com grande potencial energético.

Para que a briquetagem tenha sucesso, a umidade do material deve estar entre 8 e 15% e o tamanho máximo das partículas entre 5 e 10 mm. A lignina plastifica a partir de 85° C tornando, por esse motivo, desnecessária a utilização de composto aglomerante no processo de briquetagem de resíduos lignocelulósicos (OLIVEIRA et al., 2017). O resíduo é a princípio reduzido à partículas por meio de uma máquina picotadora para em seguida ser inserido à briquetadora. Para a compactação de resíduos dessa natureza utilizam-se uma das seguintes tecnologias:

- Briquetagem com prensa extrusora de pistão mecânico;
- Briquetagem com prensa extrusora de rosca sem fim;
- Briquetagem com prensa hidráulica;

1. Prensa extrusora de pistão mecânico - Geralmente pesando de seis a dez toneladas, O equipamento é constituído por um pistão de aço horizontal pulsante de movimentos alternativos, ligado excentricamente a um virabrequim e este acoplado a um volante, força o material a ser compactado por meio de um tronco de cone.

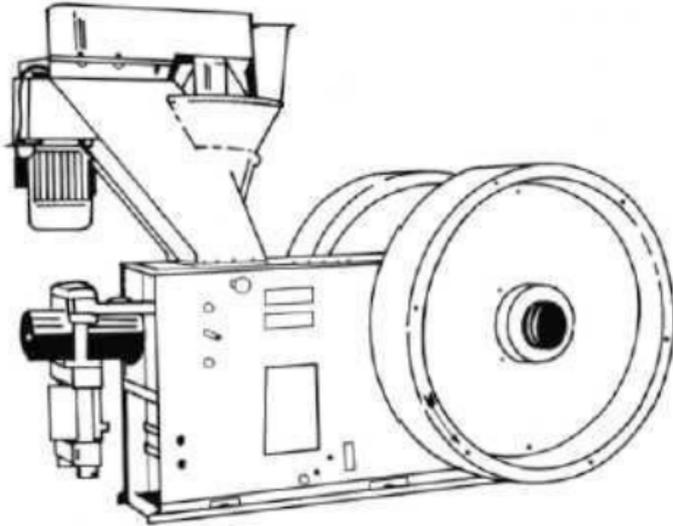


Figura 2. Prensa extrusora de pistão mecânico. Fonte: QUIRINO, 2001 (apud ZORZAN et al., 2011).

2. Prensa extrusora de rosca sem fim - Seu princípio mecânico é semelhante às marombas da indústria cerâmica, onde a matéria prima é inserida a uma câmara contendo uma rosca em formato cônico que induz esse material a um cilindro onde, ao sofrer relativa pressão, é expulso por pequenos orifícios e em seguida cortado por lâminas giratórias.

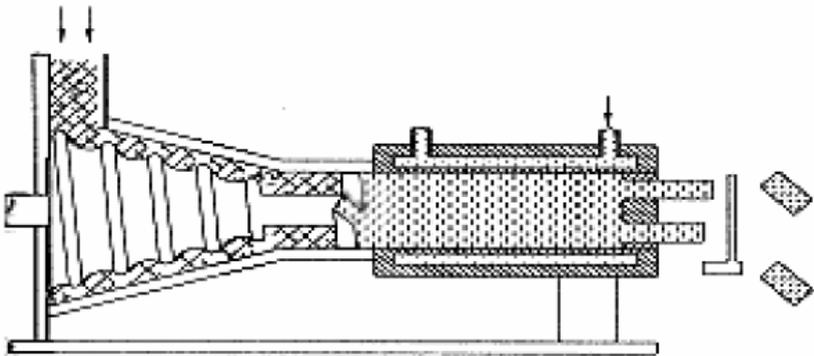


Figura 3. Prensa de parafuso cônico. Fonte: Walbert Chrisostomo, 2010 (apud ZORZAN et al., 2011).

3. Prensa hidráulica - Equipamento que usa um pistão acionado hidráulicamente. O material a ser compactado é alimentado lateralmente por uma rosca sem fim. Uma peça frontal ao embolo abre e expulsa o briquete quando se atinge a pressão desejada. Não é um processo extrusivo e a pressão aplicada geralmente é menor que em outros métodos, produzindo briquetes de menor densidade. Este tipo de equipamento seria semelhante às máquinas de produzir comprimidos e pastilhas.



Figura 4. Prensa extrusora hidráulica. Fonte: Tecnobriq. (apud ZORZAN et al., 2011)

É importante comparar estes processos com relação à exigência de umidade do resíduo, em função do consumo de energia na secagem. As extrusoras de rosca e de pistão mecânico trabalham com material a 10-12% de umidade. As de pistão hidráulico aceitam material com 18-20% de conteúdo de umidade. De qualquer maneira, a umidade que permanece no briquete após a prensagem virá a reduzir seu poder calorífico. Com a densidade relativa aparente dos briquetes em torno de $1,1\text{g/cm}^3$, a densidade a granel (dependendo naturalmente da granulometria do briquete) situa-se por volta de $500\text{ a }600\text{ kg/m}^3$, bastante superior à lenha. Isto confere uma redução de volume aos resíduos de 4 a 6 vezes (QUIRINO, 2001 apud ZORZAN et al., 2011).

De modo geral, a demanda energética mundial tem possibilitado o estudo de inovações tecnológicas ambientalmente viáveis, principalmente relacionadas à utilização de recursos renováveis. Tudo isso, em busca da minimização dos prejuízos causados pelo uso indiscriminado dos combustíveis fósseis. A finalidade dos estudos acerca de energia limpa é diminuir a quantidade e a disposição inadequada de resíduos, recuperando-os para a produção de energia renovável, diminuindo assim perdas econômicas e propiciando melhoria da qualidade ambiental.

Constata-se uma grande evolução não só nacional, mas mundialmente falando no que diz respeito a diminuir essa dependência de combustíveis fósseis e também na gestão dos resíduos emitidos em todos os âmbitos. No caso do da utilização do lixo verde como matéria prima de briquetes busca-se unir as duas necessidades, prover uma destinação ideal ao resíduo e ao mesmo tempo obtendo-se um combustível renovável.

Espera-se através dos estudos e pesquisas obter cada vez melhores tecnologias para sustentar economicamente essa atividade, tornando-a acessível a todas as classes e satisfazendo o princípio da sustentabilidade, colaborando para um ecossistema equilibrado ecologicamente. A utilização de resíduos, tratado como substância descartável e sem valor, na produção de combustível faz com que a importância deste projeto gere grandes perspectivas, pois além de se obter uma finalidade considerada como ideal e não onerosa ao resíduo verde, também possibilita a substituição da madeira como combustível, eliminando o problema do desmatamento e ainda possibilitando a geração de renda.

Referências

- CARVALHO, E.A.; BRINCK, V. **Briquetagem**. Rio de Janeiro: Ministério da Ciência e Tecnologia/Centro de Tecnologia Mineral, 2004.
- CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais). **Manual de Arborização**. Belo Horizonte. Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011.
- CHALUPPE, M. A. C. **Análise da implantação do projeto “valorização dos resíduos sólidos orgânicos no município de Florianópolis através do beneficiamento dos resíduos de podas”**: Florianópolis, 2013. Trabalho de Conclusão de Curso ao programa de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.
- FURTADO, T. S.; VALIN, M.; BRAND, M. A.; BELLOTE, A. F. J. Variáveis do processo de briquetagem e qualidade de brinquedos de biomassa florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo PR, v. 30, n. 62, p. 101-106, mai./jul. 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25261/1/101-697-3-PB.pdf>>. Acesso em:
- OLIVEIRA, A. K. de et al. **Estudo do poder calorífico do briquete**. Tecnologia em Silvicultura, São Paulo: FATEC de Tecnologia do Estado de São Paulo. 2017. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABuAIAF/poder-calorifico-briguete>>. Acesso em:
- ZORZAN, F. et al. Desenvolvimento da concepção de uma máquina compactadora de resíduos vegetais para a produção de briquetes. **Semana Internacional das Engenharias da FAHOR**. 2011. Disponível em: <http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2011_Desenvolvimento_%20compactadora_%20residuos_vegetais.pdf>. Acesso em:

Referência Consultada

- FREITAS, H. **Briquetagem**. Rio Grande do Norte: Instituto Federal de Educação,

Ciência e Tecnologia, s.d.

PAIXÃO, R. M. et al. Análise da viabilidade da compostagem de poda de árvore no Campus do Centro Universitário de Maringá. In: MOSTRA INTERNA DE TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6. 2012, Maringá. **Anais Eletrônico...** Maringá: CESUMAR, 2012. Disponível em: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/vi_mostra/rebecca_manesco_paixao_1.pdf>. Acesso em:

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. da. Arborização urbana. **Boletim Acadêmico**, Jaboticabal SP, UNESP/FCAV/FUNEP, 2002. Série Arborização Urbana.

ZAGO, E. S.; FROELICH, A. G.; PELEGRINI, H.; SIFUENTES, M. A. O processo de briquetagem como alternativa de sustentabilidade para as indústrias madeireiras do Município de Aripuanã – MT. **Revista Technoeng**, Ponta Grossa PR, Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais-CESCAGE, 2ª Ed. Vol. I Jul./Dez. 2010.



Ilustração: Elen Ravanelli

FOGÃO SEGURO

Douglas Pereira Millan¹
Romualdo Zampollo²

Elementos do fogo

Os acidentes ocorridos com vazamento de gás e fumaça trouxeram grande aprendizado em relação as medidas de segurança, a utilização de sinalização para indicar as saídas em caso de evacuação e escadas com espaços maiores para saída. A seguir alguns conceitos dado por (SEITO, 2008) sobre o fogo, dando destaque as normas: Brasil - NBR 13860: fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz; Estados Unidos da América - (NF PA): fogo é a oxidação rápida autossustentada acompanhada de evolução variada da intensidade de calor e de luz; Internacional – **ISO** (International Organization for Standardization - Organização internacional para padronização) 8421-1: fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor acompanhado de fumaça, chama ou ambos e Inglaterra - **BS** (British Standard – Norma inglesa) 4422: Part.1: fogo é o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor acompanhado por fumaça, chama ou ambos.

A reação química entre o **combustível**, que pode ser sólido, líquido ou gasoso; **comburente**, que quando submetidos ao **calor**, por meio de ignição gera o fogo. Essa teoria é conhecida como o triângulo de fogo. Essa reação química é a responsável pela propagação do fogo (CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006).

Combustível: é a substancia que queima, responsável pela combustão e um meio para propagação do fogo. Ela pode estar no estado líquido como a gasolina e

1 Graduado do Curso de Tecnologia em Automação Industrial da FATEC São Bernardo do Campo “Adid Moises DIB”. E-mail: domillan@gmail.com.

2 Graduado do Curso de Administração de Empresas do IMES – Instituto Municipal de Ensino de São Caetano do Sul. E-mail: asstran@terra.com.br

o álcool; no estado sólido, como madeiras e ferros; e no estado gasoso, como gases inflamáveis; comburente: é o elemento que faz criar as chamas, onde o mais comum é o oxigênio e calor: é a energia transformada através de processo físico ou químico. Ele pode ser obtido através das energias química, elétrica, mecânica ou nuclear.

Alguns dos efeitos causados pelo calor são a elevação da temperatura, aumento do volume e a mudança do estado físico e químico. A propagação é feita de três formas, por condução, onde é feita pela transferência de calor entre as moléculas; por convecção, onde a transferência é feita através do movimento dos gases ou líquidos dentro de si, sendo essa a principal forma de propagação em edifícios; e por irradiação, onde as ondas de calor se deslocam no espaço.

Incêndio e suas consequências

O incêndio não se define pelo tamanho do fogo; quando o fogo é controlado e causa pequenos danos é considerado princípio de incêndio (SEITO, 2008). O autor destaca duas normas e fatores que influenciam o início e desenvolvimento do incêndio: Brasil NBR 13860: o incêndio é o fogo fora de controle e Internacional ISO 8424-1: incêndio é a combustão rápida disseminando-se de forma descontrolada no tempo e no espaço.

O incêndio produz três produtos que são: calor, fumaça e a chama. A visibilidade diminui dependendo da quantidade de fumaça no local, quanto maior a sua concentração, menor a visibilidade. Materiais combustíveis envolvidos e a quantidade de material incorporado dá-se o tamanho do incêndio.

O início do incêndio e sua propagação no ambiente depende da temperatura e umidade relativa, bem como, as aberturas do local. Sua propagação depende das medidas de prevenção e controle de incêndio instaladas. Ele é composto de três fases, segundo (ARAÚJO 2008).

Fase inicial é o ponto inicial da combustão, podendo ou não haver chama e fumaça. Nessa fase deve-se tomar providência rápida para que a propagação do fogo não ocorra. A fase de queima livre há um desenvolvimento do incêndio de maiores proporções, ocasionando uma inflamação generalizada, a temperatura atinge altos níveis, com grande quantidade de fumaça, diminui o oxigênio no ambiente e dificultando a respiração. Neste caso há necessidade do auxílio dos bombeiros. Na fase de combustão lenta há pouca quantidade de oxigênio ambiente diminuindo as chamas.

O incêndio se divide em classes A, B, C, D, E e K, de acordo com o material. Essas classes são utilizadas para a escolha correta do extintor que se deve utilizar quando ocorre um incêndio (ARAÚJO, 2008).

A maioria das mortes em um incêndio não são causadas pelas queimaduras, mas por inalação da fumaça. Na maioria das vezes a fumaça incapacita o ser humano rapidamente e faz com que não tenha forças para encontrar uma saída. Hoje, os materiais sintéticos estão presentes em todos os lugares, inclusive em residências, o que torna perigoso, pois a fumaça causada pela queima desses materiais é tóxica. (NFPA - NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, 2015).

A fumaça é formada por alguns componentes que podem ser letais e também causar irritação nos olhos, como partículas, vapores e gases tóxicos. As partículas, pelo fato de serem pequenas, podem penetrar nos filtros de proteção do sistema respiratório. Os gases tóxicos podem ser prejudiciais, mesmo em pequenas quantidades, sendo o mais comum o CO₂.

Além da produção de fumaça, o fogo pode incapacitar ou matar por reduzir os níveis de oxigênio do ambiente. Quando os níveis de oxigênio atinge 17%, a pessoa tem sua coordenação prejudicada; 12% ela tem dores de cabeça, tonturas, náuseas e fadiga; 9% ocorre a perda da consciência e 6% há parada respiratória, cardíaca e morte (NFPA, 2015).

O sistema de detecção de incêndio é utilizado para alertar as pessoas sobre um incêndio ou princípio dele. Ele pode ser detectado por sensores de fumaça, chama ou calor, e também pode ser acionado manualmente, através de botões, placas de sinalização ou alarmes sonoros. São utilizados dois tipos de sistemas de detecção de incêndio: O convencional: os grupos de sensores instalados por áreas conectados a uma central de monitoramento. Quando um alarme é acionado a central dispara, porém não é possível saber qual sensor é acionado, apenas qual zona é disparada e a endereçável permite o monitoramento individual de cada sensor (IBERINSTAL 2011).

Gás liquefeito de petróleo e gás natural

Gás liquefeito de petróleo (GLP) é um combustível obtido do refino do petróleo, formado por butano e propano. Sob pressão o gás fica no estado líquido, em bujões, o gás se encontra no estado líquido e no estado gasoso (SINDIGÁS - Sindicato nacional das empresas distribuidoras de gás liquefeito de petróleo, 2010).

Em temperatura ambiente o GLP está na forma de gás. Ele é mais pesado que o ar, quando há algum vazamento ele fica na parte de baixo do ambiente, por ser um gás incolor e inodoro é adicionado enxofre para que se sinta o cheiro do gás, caso haja vazamento. Atualmente o GLP está disponível em diversos tipos de recipientes, os mais utilizados nas residências os P-13, com capacidade de 13 kg. Em prédios são comuns os P-45 e P-190, com capacidade de 45 kg e de 190 kg (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO PARÁ, 2014).

O limite inferior de inflamabilidade está entre 1,9% a 2,1%, e o limite superior está entre 8,5% a 9,5%, ou seja, para que ocorra uma combustão, bastam 1,9% do ambiente esteja ocupado pelo gás (PETROBRÁS, 2015).

O gás natural se mantém no estado gasoso quando está na temperatura e pressão ambiente. Na sua composição, a maior parte é de gás metano (COMGÁS - Companhia de Gás de São Paulo, 2014).

O gás natural, por ser um gás versátil pode ser utilizado em residências, indústrias, como combustíveis de automóveis e até mesmo em indústrias de energia e refinaria de petróleo. É um dos gases que em sua queima, comparado a outros gases fósseis, provoca menor impacto ambiental, pois libera uma menor quantidade de poluentes na atmosfera. Devido ao fato de ser utilizado tubulações subterrâneas, permite que sua utilização seja mais prática, sem a necessidade de troca dos bujões de gás. Se ocorrer um rompimento da tubulação, deve-se tomar as providências rapidamente, pois em contato com o ar ele se torna altamente inflamável.

Na natureza o gás natural pode ser classificado em gás associado: que está misturado com óleo no reservatório, sendo assim, antes do gás ser distribuído é necessário que se retire o óleo contido nele. Quando ele não tem condições de ser extraído, o gás é queimado ou devolvido para o reservatório onde ele foi retirado e o gás não associado: está livre no reservatório, ou com poucas quantidades de óleo, isso torna sua produção mais fácil, não há necessidade de retirar o óleo, por não está misturado com o gás. O limite de explosividade do gás natural está entre 6,5% e 17%, ou seja, para que ocorra uma combustão basta que apenas 6,5% do volume do ambiente esteja com o gás (PETROBRÁS, 2014).

Algumas medidas de segurança após a detecção de vazamento são: fechamento das válvulas de gás manualmente ou automaticamente, as válvulas elétricas devem ser anti-deflagrante para não gerar nenhum meio de ignição para evitar explosões; deve ser feito o corte da energia elétrica para evitar que ocorra algum tipo de centelhamento nas tomadas, interruptores e deve ser feito a ventilação do ambiente para retirar o gás acumulado do local.

O tema-problema com justificativa e sua descrição

O objetivo é desenvolver um sistema de segurança automatizado para fogões residenciais e/ou industriais contra incêndio e vazamento de gás que se intitula: Fogão Seguro. Justifica-se por proporcionar maior segurança pessoal, evitar danos materiais, trazer maior conforto para o usuário, custo acessível às novas tecnologias, maior interação com o mundo tecnológico.

Para o desenvolvimento, construção e montagem do projeto usa-se microcontroladores e programação em linguagem C, módulos de sensores para detecção de monóxido de carbono (CO), gás liquefeito de petróleo (GLP) e gás natural, módulo sensor ultrassônico. A Figura 1 descreve basicamente o funcionamento do projeto.

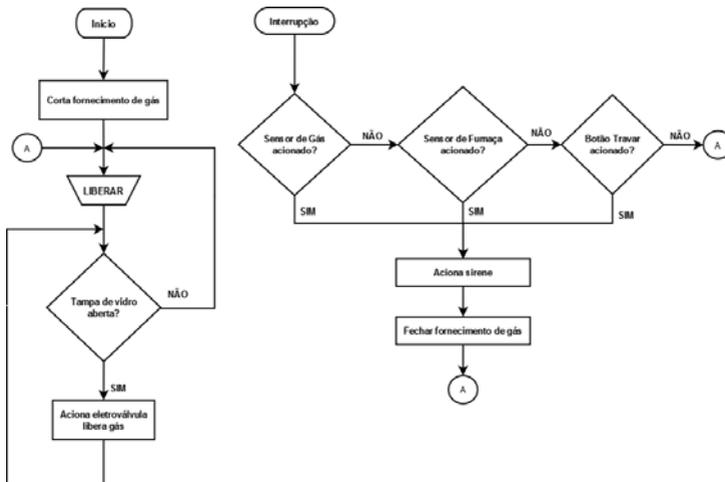


Figura 1. Diagrama em bloco do funcionamento básico do projeto

Este projeto pode ser utilizado em fogões residenciais convencionais com tampa de vidro, cooktop e fogões industriais. No projeto é utilizado uma eletroválvula de padrão NF (normalmente fechada), inicialmente o fornecimento de gás está interrompido.

Para utilizar o fogão, é necessário acionar a botão “liberar”. Logo em seguida, a eletroválvula é acionada, liberando o fornecimento de gás. Assim, o sensor ultrassônico começa o monitoramento da pessoa em torno do fogão.

Caso a pessoa se ausente do ambiente, após um determinado tempo, a sirene é acionada por 10 segundos. Se o sensor ultrassônico voltar a detectar a presença da pessoa dentro deste tempo, a sirene é desligada, porém caso estoure o tempo de 10 segundos o fornecimento de gás é interrompido. Para voltar a utilizar o fogão, basta pressionar o botão “liberar” novamente.

O circuito ao ser energizado, os sensores de gás e fumaça iniciam o monitorando do ambiente. Um ou ambos os sensores são acionados, é efetuado o acionamento da sirene e o fornecimento de gás para o fogão é interrompido, isto se o fogão estiver em uso. A sirene é desligada e o uso do fogão liberado, somente após os sensores não detectarem mais nenhum sinal de perigo no ambiente.

Em muitos casos o fogão está localizado próximo a portas e janelas, que pode ocorrer uma rajada de vento, fazendo com que a chama se apague. O sensor de gás vai detectar um vazamento pelo queimador, fazendo o circuito interromper o gás e avisar a pessoa por toque da sirene.

Em fogões convencionais com tampa de vidro, o sensor ultrassônico verifica se esta tampa está levantada ou não. Se o fogão estiver em uso e a tampa for acidentalmente baixada, o sensor acusa e interromper o fornecimento de gás, evitando que a tampa se quebra por aquecimento do queimador. Após o uso do fogão, o sistema possui duas funções para bloquear o fornecimento de gás. O primeiro é pressionando o botão “Travar”, ou fechando a tampa de vidro (apenas em fogões convencionais).

Construção do Fogão Seguro

O projeto é composto de uma fonte chaveada de 12 Volts, um placa de circuito eletrônico e uma eletroválvula, o circuito é composto de uma fonte de alimentação que utiliza o reguladores tensão, capacitores, resistores, para adequar tensão e corrente para os módulos, sensores e microcontrolador. O desenvolvimento do circuito procede-se da seguinte maneira: efetua-se consultas nos *datasheets* dos fabricantes para base de criação do circuito eletrônico. Após consultas efetua-se os cálculos para elaboração da fonte de alimentação, atendendo as especificações dos componentes. Em seguida, confecciona-se o circuito eletrônico no *software* Proteus.

Desenvolve-se um programa teste em linguagem C utilizando o software MikroC. No programa é inserido as bibliotecas de inicialização do microcontrolador e do módulo ultrassônico e dos sensores e controle da eletroválvula, para que as comunicações entre eles ocorra. Nesta etapa são criados funções e rotinas de

sinalização de dados transmitidos e recebidos. Após a construção do programa, ele é compilado e gravado no microcontrolador.

Dando sequência, faz-se o teste de acionamento dos sensores para ver quando eles são acionados. É verificado no *datasheet* do componente e a curva de sensibilidade do sensor, e utilizando a ficha de informações de segurança de produto químico (FISPQ) se tem o limite de explosividade do gás. Após obter as informações, realiza-se o teste e verifica o acionamento dos sensores quando exposto ao gás ou fumaça.

Após os testes de funcionamento dos sensores, inicia-se o desenvolvimento layout da placa. Primeiramente é elaborado circuito eletrônico da placa no *software Proteus*, onde o microcontrolador é conectado ao módulo de ultrassônico, sensores e uma saída para controle da eletroválvula.

Dando sequência, confecciona-se em placa de fibra de vidro em dupla face. O circuito eletrônico é impresso em papel vegetal e transferido para placa de fibra de vidro por um processo de termo transferência. É verificado se as trilhas estão corretas e feita a corrosão em uma solução de perclorato de ferro e água. Após a corrosão, a placa é limpa em água e secada. É feito os furos para instalação dos componentes e módulos, onde os mesmos são soldados e aplicado máscara para proteção das trilhas contra oxidação.

No programa do microcontrolador, primeiramente é feita a inicialização do PIC, é adicionado as bibliotecas, declaração das variáveis utilizadas e configuração da comunicação. O programa é composto por sub-rotinas com funções diversas, em cada sub-rotina é escrito comandos que são responsável por receber as informações emitidas pelos sensores, enviar comandos e realizar as ações, cada elemento tem a sua sub-rotina.

Após o desenvolvimento e construção das partes Fogão Seguro é finalizado conforme ilustra a Figura 2.



Figura 2. Fogão Seguro

As vantagens de pesquisar e estudar Fogão Seguro envolvem conhecimentos tecnológicos e teorias especializadas que contribuíram para dar o embasamento necessário para a construção do trabalho. Durante o desenvolvimento houve alguns problemas que foram prontamente resolvidos por meio das teorias e conhecimentos pré-concebidos.

As diretrizes dadas pela metodologia é de suma importância para a organização, direcionamento e suporte para a concretização do objetivo proposto. Nela são encontrados métodos e técnicas que ampliam o raciocínio facilitando o emprego de instrumentos adequados. Com esse caminho, o desenvolvimento lógico do projeto se concretiza.

Referências

- ARAÚJO, F. A. G. de. **Prevenção e combate a incêndios - PCI**. São Paulo, 2008.
- COMPANHIA DE GÁS DE SÃO PAULO. **Regulamento de instalações prediais**. São Paulo, 2014. 8 p. Cap. 1: institucional. Disponível em: <http://www.comgas.com.br/pt/nossosServicos/orientacaoConstrucoes/Documents/rip/RIP%20-20Regulamento%20de%20Instala%C3%A7%C3%B5es%20Prediais%20-%20Cap%201%20Institucional%20-%202003_2014.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2017.
- IBERINSTAL. **Detecção incêndio**. 2011. Disponível em: <<http://www.iberinstal.pt/Servi%C3%A7os/Seguran%C3%A7a/Detec%C3%A7%C3%A3oInc%C3%AAndio.aspx>>. 2011. Acesso em: 01 mar. 2017.
- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION - NFPA. **The consequences of fire**. 2015. Disponível em: <http://www.nfpa.org/press-room/reporters-guide-to-fire-and-nfpa/consequences-of-fire?_sm_byp=iVVPrthHwfS356HSV>. Acesso em: 28 fev. 2017.
- PARÁ (Estado). Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Pará. **Orientações para o uso de gás liquefeito de petróleo (glp) em edificações classificadas como procedimento simplificado**. Belém, 2014. 8 p. Disponível em: <<http://www.bombeiros.pa.gov.br/upload/cat/orientacaoglp2.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2017.
- PETROBRÁS. **Ficha de informação de segurança de produtos químicos - gás natural**. Rio de Janeiro: Petrobrás, 2014.
- _____. **Ficha de informação de segurança de produtos químicos - GLP**. Rio de Janeiro: Petrobrás, 2015.
- SÃO PAULO (Estado). Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo. **Manual de fundamentos do corpo de bombeiros**. 2. ed. São Paulo: CBPMES, 2006.
- SEITO, A. I. et al. **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto, 2008.
- SINDICATO NACIONAL DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO. **Gás LP**. 2010. Disponível em: <<http://www.sindigas.com.br/GasLP.aspx>>. Acesso em: 17 fev. 2017.

GESTÃO DA MANUTENÇÃO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS

Leonardo Ribeiro dos Santos¹

Introdução

A agricultura brasileira é responsável por cerca de 33% do PIB nacional (Produto interno bruto), e nos últimos anos poucos países obtiveram crescimento tão significativo no mercado internacional quanto o Brasil e, conseqüentemente, nas próximas décadas o país será sem sombra de dúvidas o maior produtor de alimentos do mundo.

Para o Brasil se tornar excelente no que faz, além de desenvolver pesquisas científicas voltadas para o desenvolvimento e melhoramento das culturas, temos que elevar o nível da forma de manutenção dos equipamentos responsáveis pela produção dos insumos.

Com o avanço tecnológico as máquinas e equipamentos agrícolas estão equipados no que há de melhor em tecnologia, garantindo a máxima eficiência. E com isso a forma de manter os equipamentos conseqüentemente também mudou, onde nos dias de hoje não é conveniente manufaturar com os equipamentos e aguardar que os mesmos apresentem sintomas de perda de

eficiência, pois perda de eficiência é sinônimo de perda de produtividade e conseqüentemente perda do retorno financeiro do capital investido.

Para garantir a máxima disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos há necessidade de implantar formas de manutenção sistêmicas, onde o mais importante é diagnosticar uma anomalia no equipamento antes que apresentem uma falha.

Através da gestão da manutenção há formas de monitorar a maioria dos componentes dos equipamentos, através da manutenção preditiva.

A manutenção preditiva resume-se em monitorar o estado do equipamento em tempo real, ou seja, através desta forma de manutenção consegue-se analisar o estado de conservação e performance do equipamento do equipamento através de métodos de análise, que são:

a) **Análise de óleo:** O óleo seja ele responsável por transmitir força, movimento,

¹ Graduando do Curso de Manutenção Industrial da Fatec de Tatuí. E-mail: leonardo.santos93@fatec.sp.gov.br.

calor ou outra peculiaridade, ele se torna um vetor, ou seja, através dele consegue-se verificar que tipo de material desgastado do equipamento está contaminando-o e também a evolução da concentração de partículas em suspensão e suas dimensões, para se saber qual componente do conjunto lubrificado está se desgastando.

b) **Análise de vibração:** Através da análise de vibração há formas de monitorar as estruturas dos equipamentos excitados pelos esforços dinâmicos decorrentes do funcionamento, pois a estrutura corresponde com sinais vibratórios cuja frequência é idêntica a dos esforços que os provocam. Uma forma de analisar as ondas vibratórias é a partir da tomada do sinal vibratório em pontos determinados do equipamento e acompanhar a evolução dos sinais e identificar novos ou o aumento significativo da amplitude da resposta, pois são indicadores do surgimento de defeitos ou degradação inerente ao funcionamento inadequado ou desgaste natural.

c) **Sistemas especiais:** São programas computacionais especializados em processar informações para estabelecer diagnósticos a partir de sintomas descritos, ou sintomas que podem causar uma falha, ou seja, simular a condição real de funcionamento do equipamento.

d) **Análise do estado de uma superfície:** Determina o grau de desgaste de uma superfície como abrasão, sintoma comum em equipamentos agrícolas, ou por ataque químico.

Com estas formas de monitorar o estado de funcionamento dos equipamentos, consegue-se expor a real condição de confiabilidade dos mesmos, pois em suma, um equipamento confiável melhora ou mantém a sua eficiência, ampliando a disponibilidade e reduzindo os custos associados a acidentes, reparos e substituições ocasionados por falhas inesperadas.

Uma outra questão interessante de salientar, seria os modos de falha dos componentes, ou seja, como os equipamentos podem falhar em cumprir suas metas, onde correspondem a eventos que ocorreram de uma forma inesperada no passado ou em equipamentos ou componentes semelhantes.

Ao assegurar os modos de falhas e monitorar as prováveis causas conseguimos através do estudo da manutenção centrada em confiabilidade prever quanto tempo os componentes monitorados irão conseguir executar seus trabalhos de forma confiável e eficiente.

Um dos indicadores mais empregados no setor industrial e que também pode ser utilizado no setor agrícola é o de disponibilidade, pois com este indicador consegue-se medir os tempos médios entre as falhas (MTTF), tempos médios entre os reparos (MTTR) e também os fatores de renovação que tem uma função contadora, onde procura-se informar a quantidade de renovações em um período predeterminado, ou seja indicar a quantidade de intervenções que o equipamento sofreu ou vai sofrer, objetivando desta forma proporcionar a máxima continuidade operacional através de uma disponibilidade coesa.

Com o devido estudo e implantação dos indicadores a manutenção deve estar sempre à frente do problema, assegurando que as máquinas e os equipamentos não falhem e não os consertar quando falharem.

Com os indicadores citados, se consegue mensurar claramente as falhas, ou seja, expor matematicamente os índices de ineficiência dos equipamentos e também os defeitos que em suma são inerentes a má tomada de decisão, que seria inserir peças ou componentes que não correspondem a finalidade do equipamento e assim acabam comprometendo a capacidade produtiva do equipamento.

Assegurando os modos de falha e monitorando as prováveis causas conseguimos através do estudo da manutenção centrada em confiabilidade prevê quanto tempo os componentes de forma confiável e eficiente e também intervir de nas manutenções corretivas de forma precisa, ou seja, a manutenção será agendada antes da falha, assegurando o bom desempenho do equipamento e também o custo benefício.

Com o levantamento destes dados, podemos utilizar o princípio de análise de Pareto que é um método para classificar e priorizar problemas, onde podemos demonstrar que pequenas causas são responsáveis pelas principais perdas de produtividade e muitas causas são triviais ou inerentes as principais causas.

Para que possamos resolver a má produtividade dos ativos, segundo Pareto, temos que dividir um grande problema em grupos menores, pois são mais fáceis de serem visualizados, e com esta forma conseguiremos priorizar o processo e estabelecer metas atingíveis.

Ao identificar um problema devemos analisar as ocorrências e estratificá-las, criando subdivisões para que possamos sanar os problemas.

Com a estratificação e coleta de dados, insere-se as informações em uma tabela para que seja menos árduo a análise.

Seguindo a coleta de dado, podemos priorizar quantitativamente os itens mais importante e os triviais.

Destarte, através de estudos na gestão da manutenção centrada em confiabilidade, as manutenções dos equipamentos agrícolas ganham outro patamar, ou seja, deixa de ser manutenção corretiva emergencial e se torna manutenção centrada em confiabilidade, garantindo a máxima disponibilidade, maior tempo entre as falhas, menor tempo de reparo e consequentemente melhor retorno financeiro ao agricultor.

Referências

ARATO, A. **Manutenção preditiva:** utilizando análise de vibrações. Barueri-SP: Manole, 2004.

AGRONEGÓCIO. **Agronegócio Brasileiro.** 2017. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/pagina/o-que-e>>. Acesso em: 10 mar. 2017

CAMPOS, V. F. **TQC:** controle da qualidade total. 5. ed. Belo Horizonte: Bloch, 1994. 229 p.

FOGLIATTO, F. S.; RIBEIRO, J. L. D. **Confiabilidade e manutenção industrial:** confiabilidade e manutenção industrial. São Paulo: Elsevier, 2009. 261 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=_GhSnuKRBtwC&pg=PT268&dq=books.google.com/books?isbn=853525188x&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKewiCp_mu2fbPAhWCgZAKHTYJAOQQ6AEINDAA#v=onepage&q=books.google.com/books?isbn=853525188x&f=false>. Acesso em: 20 fev. 2016.

MARCORIN, W. R.; LIMA, C. R. C. **Análise dos custos de manutenção e de não-manutenção de equipamentos produtivos.** 2003. 8 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2003.

PROJETO GALILEU: UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE FUNCIONÁRIOS E VENDAS

Rafael Felipe Tasaka de Melo¹
Mateus Salvador Alberghini²

Introdução

A informática está presente em todo o nosso cotidiano. Apesar de ser recente na história sua importância não pode ser ignorada – principalmente no âmbito de gerenciamentos. Por conta de sua grande flexibilidade ela vem sendo adotada em todos os setores da economia – podendo ser desde uma pequena loja familiar até uma grande distribuidora. Ela pode ser utilizada para controle de vendas, comunicação entre funcionários, controle de estoque entre outras funcionalidades. Tendo isso em mente foi pensada em uma solução fácil, simples e auto didática para cobrir todas as necessidades de uma empresa de pequeno e médio porte. O Projeto Galileu surge com a proposta de facilitar e integrar várias necessidades administrativas de uma empresa.

1 A importância da informática

A informática nasceu da necessidade de se resolver problemas tediosos ao ser humano como, por exemplo, calcular a potência de 2^{32} . Porém desta simples necessidade evoluímos para problemas cada vez mais complexos e soluções mais necessárias e primordiais.

O mundo está informatizado, A informática talvez seja a área que mais influenciou o curso do século XX. Se hoje vivemos na Era da Informação, isto se deve ao avanço tecnológico na transmissão de dados e às novas facilidades de comunicação, ambos impensáveis sem a evolução dos computadores. (PAULINO 2014)

1 Aluno do técnico integrado ao EM, Etec Vasco Antonio Venchiarutti, E-mail: rafaelmelo@outlook.com

2 Aluno do técnico integrado ao EM, Etec Vasco Antonio Venchiarutti, E-mail: mateus_alberghini@hotmail.com

Artigo revisado e aprovado pela professora Luciana Ferreira Baptista.

Assim, vários softwares foram criados para resolver diversos problemas em várias áreas. Em empresas já existem soluções de gerenciamento, porém muitos ainda resolvem somente alguns problemas e não apresentam solução unificada e didática aos funcionários ou recursos extras.

2 Projeto Galileu: uma nova proposta

O Projeto Galileu é uma nova proposta para o gerenciamento de funcionários e vendas. Sua interface web torna-o extremamente flexível e de rápido acesso, desde que haja uma conexão com a internet. Nele, é possível controlar o estoque de vendas, os funcionários e suas funções dentro da empresa

Apesar de já parecer familiar essa proposta, o Projeto Galileu inova em sua proposta de apresentar novos recursos e ser uma solução web, não necessitando assim de um computador potente e sendo compatível com todos os sistemas operacionais que contenham um navegador. Entre os recursos estão as Mensagens, o Modo Noturno e o controle de vendas.

3 Camadas

Em um sistema como este nem todos seus usuários podem ter o mesmo poder e permissões para executar as mesmas ações. Um funcionário novato, por exemplo, não pode cadastrar nesse sistema qualquer pessoa - seja essa um gerente ou até alguém nem empregado na empresa. Para isso, o projeto Galileu apresenta um sistema de camadas, que dá a cada uma delas ações e permissões exclusivas. São três as camadas: Funcionário, Gerente e Administrador.

Durante o desenrolar deste artigo, será mostrado as semelhanças e diferenças entre essas camadas e como cada uma interage com a outra.

Tabela 1. Visualização geral das permissões de cada tipo de usuário do sistema. Autoria dos autores

Tem o poder de:	Administrador	Gerente	Funcionário
Mandar mensagens	Sim	Sim	Sim (exceto Administrador)
Publicar notícias	Sim	Não	Não
Ativar modo noturno	Sim	Sim	Sim
Cadastrar novos usuários	Sim	Somente novos Funcionários	Não
Gerenciar vendas	Sim	Sim	Sim
Visualizar venda total do dia	Sim	Sim	Não

4 Mensagens

Quando uma empresa já tem um certo tamanho é necessária uma forma mais eficiente e rápida de comunicação entre seus funcionários, sejam estes de turnos diferentes ou áreas diferentes. Para solucionar essa necessidade o recurso Mensagens funciona como um e-mail, porém integrado ao sistema empresarial e restrito à sistemas externos. Sua vantagem é de que há uma comunicação interna dos funcionários, não necessitando adotar um endereço de e-mail exclusivo e, como seu sistema é interno, não é possível visualizar as mensagens fora do sistema aqui proposto

Para a segurança e bem-estar de todos os funcionários o Mensagens apresenta restrições para alguns usuários. O usuário “funcionário” não pode mandar mensagens diretamente ao usuário “administrador” – isto para que o administrador tenha o máximo de segurança e privacidade possível. Porém o usuário “Gerente” pode mandar mensagens tanto ao “Administrador” quanto ao “Funcionário”. A Figura 1 ilustra como essas regras funcionam de um modo simplificado.

Em uma mensagem é possível ver o destinatário, o remetente, o horário em que ela foi enviada, o assunto e o seu corpo. Independentemente do usuário é possível responder essa mensagem (desde que sejam respeitadas as regras acima), excluir uma mensagem específica o excluir todas as mensagens de uma vez.

5 Modo noturno

De acordo com a clínica Mayo a Síndrome de Visão do Computador ocorre quando o usuário utiliza excessivamente monitores com uma luz forte ou de má qualidade, causando queimação, olhos secos e cansaços, dores de cabeça e visão embaçada.

Para resolver este problema, todos os usuários terão a opção de trocar as cores do sistema, mudando assim todas as cores coloridas por preto, branco e cinza. O Modo Noturno tem como objetivo reduzir ao máximo o brilho das cores e dar mais conforto aos olhos durante a noite ou em ambientes mais escuros.

Apesar de trocar várias cores do sistema ele não altera cores de imagens, gráficos, tabelas, fotos entre outros arquivos. Assim a qualidade da imagem ou o bom entendimento de um gráfico não é prejudicado, mantendo assim suas cores originais.

6 Notícias

Apesar da existência do recurso Mensagens, às vezes é necessário postar alguma nota importante para todos os funcionários, assim como uma espécie de “mural de notícias”. Para isso o recurso Notícias possibilita que o usuário “Administrador”, e somente ele, poste uma nota ou qualquer outra informação que ficará disponível para qualquer outro usuário.

O Notícias pode ser utilizado como bem entender o Administrador. Poderá postar, por exemplo, as ações de sua empresa, uma nova regra vigente, as datas de inscrição de um programa, notas relacionadas a reuniões etc. Poupano assim da necessidade de enviar para todos os funcionários uma mesma mensagem.

Assim como somente o "Administrador" pode criar uma notícia, também somente cabe a ele excluí-la. A notícia é composta pelo título e seu corpo, bem como o horário e o dia em que foi postada

7 Gerenciamento de vendas

O projeto Galileu não é exclusivo de empresas. Ele também pode ser utilizado por lojas ou distribuidoras de várias áreas de economia como agricultura ou tecnologia, por exemplo. Para isso o sistema apresenta um gerenciamento de vendas convencional.

Neste sistema é possível dar alta e baixa de vendas, sendo possível fazer essas alterações qualquer usuário cadastrado. Contudo somente o "Gerente" e o "Administrador" podem ver o total de vendas do dia onde, ao seu final, a contagem é zerada e uma nova se inicia.

Também é cabível a qualquer usuário fazer cadastro de novos produtos, estes todos armazenados em um banco de dados. É armazenado neste banco informações primordiais como código de barras do produto, sua identificação (ID), seu nome, sua fabricante entre outros. Como existem empresas e lojas de vários tipos é possível uma personalização do banco - assunto este que será tratado a seguir.

8 Personalização

Existem várias empresas de diversos ramos da economia, conseqüentemente cada uma delas possuem necessidades específicas. Para isso, é possível personalizar o projeto Galileu como a empresa bem entender.

Essa personalização, no entanto, não é totalmente livre. É possível alterar detalhes estéticos como cores e imagens, alterar que tipo de dados serão armazenados no banco de dados de vendas e quais camadas existirão a mais ou a menos em todo o sistema. Não será possível alterar, por exemplo, propostas e objetivos dos recursos e nem os excluir do sistema. Essa restrição tem como objetivo preservar e valorizar a proposta do projeto Galileu.

Conclusão

O mundo está em constante mudança. Novos problemas surgem a cada dia que se passa e soluções são exigidas imediatamente. Apesar de muitos desses problemas estarem resolvidos muitas vezes eles exigem uma renovação ou uma melhoria.

O projeto Galileu é mais um símbolo da evolução e do constante crescimento da tecnologia e da inovação no mundo. Sua proposta mostra e comprova que é necessárias constantes atualizações em vários sistemas. Sua existência comprova que o avanço é cada vez mais necessário e que sua adotar sua proposta é abraçar um futuro cada vez mais exigente e cada vez mais desafiador.

Referências

PAULINO, D. **A importância da informática na empresa nos tempos de hoje.** 2014. Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/artigo/1570/a_importancia_da_informatica_na_empresa_nos_tempos_de_hoje>. Acesso em: 06 mar. 2017.

TERRA. **Como diminuir o cansaço visual por uso do PC.** 2017. Disponível em: <<http://tecnologia.terra.com.br/noticias/0,,O11428508-E115607,00-Como+diminuir+o+cansaco+visual+por+uso+do+PC.html>>. Acesso em: 04 mar. 2017.



Ilustração: Elen Ravanelli

PRODUÇÃO DE DILUENTE TIPO B.T.S (BELTSVILE THAWING SOLUTION)

Cristina Maria Pacheco Barbosa¹
Roberto Carlos Vicente de Oliveira²

Introdução

O presente projeto será realizado em duas etapas, na primeira fase de preparo e embalagem do produto será nas instalações da Etec Dr. Dario Pacheco Pedroso, localizada em Taquarivai - SP.

Na segunda etapa, o diluente será testado a campo nas instalações laboratoriais da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Itapeva, localizada em Itapeva - SP.

O Brasil possui um plantel de suínos que varia de 32 a 37 milhões de fêmeas suínas, possui hoje o maior número de porcas inseminadas na América Latina, porém em porcentagem do rebanho o Chile é o primeiro.

A inseminação artificial (IA) de suínos tem se desenvolvido mundialmente de forma muito rápida, atualmente é uma realidade junto a granjas suinícolas brasileiras tecnificadas. Estima-se que, atualmente, sejam realizadas aproximadamente 400.000 primeiras inseminações / ano nos principais centros de produção suinícola do país. A intensa difusão da IA está relacionada com a redução do custo final de produção, pois dentre outras, esta biotécnica permite uma redução das variáveis relacionadas a cobertura, pois há um maior controle na qualidade dos ejaculados empregados. No entanto, vários aspectos que influenciam na eficiência reprodutiva devem estar sob controle, evitando que falhas no emprego desta biotécnica revertam a viabilidade econômica do processo. Dentre estes deve ser citado a qualidade da dose inseminante (DI). A qualidade da DI esta relacionada a fatores individuais dos machos e a fatores inerentes a tecnologia do sêmen, estando estes, normalmente,

1 Pesquisadora Científica, Unidade de P&D de Itapetininga/APTA/DDD/SAA. E-mail: cristina@apta.sp.gov.br.

2 Técnico A.P.C.T IV, Unidade de P&D de Itapeva/APTA/DDD/SAA e Professor II, Etec Dr Dario Pacheco Pedroso de Taquarivai/CPS/SCT.

associados a coleta e a manipulação do ejaculado e armazenamento da dose. A coleta e a manipulação do ejaculado devem estar associadas, principalmente, a cuidados higiênicos do material que entra em contato com o ejaculado, bem como a qualidade do diluente a ser empregado.

Na inseminação artificial em suínos, o sêmen é usado, na maioria das vezes, resfriado a 15 a 18°C, sendo o diluente mais utilizado é o Beltsville Thawing Solution (BTS). Este método tem se mostrado eficiente para difusão de material genético, mas o seu processamento, armazenamento ou transporte pode prejudicar a viabilidade espermática, comprometendo a qualidade da dose inseminante.

A qualidade da dose inseminante no armazenamento pode ser influenciada pela sedimentação dos espermatozoides, pois o armazenamento por 48 horas, sem agitação, resulta em decréscimo na viabilidade (RODRIGUEZ; RIGAU, 1995). Portanto, a ressuspensão dos espermatozoides minimizaria os efeitos de aglutinação das células, o que prejudica o metabolismo espermático, pois a sedimentação impede que as células se mantenham em contato com os crioprotetores, diminuindo as trocas entre os espermatozoides e o meio. A rotação deve ocorrer pelo menos duas vezes ao dia, com o cuidado de evitar a oscilação de temperatura das doses pelo contato com a mão, o que poderia prejudicar a morfologia espermática, reduzindo os índices de fertilidade (PEDERSEN et al, 1995; BERGER et al, 1996).

Diluente tipo B.T.S (Beltsville Thawing Solution) e salino difere dos demais pela proporção básica de seus componentes. Enquanto que outros possuem macromoléculas como a B.S.A. soro albumina bovina, álcool polivinílico, e são considerados diluentes de longa duração (Androhep, M.R.A, Zorlesco, Buschiweler, Reading, etc), permitindo a conservação por até 6 –7 dias a 16° C. Admite-se que as macromoléculas exerçam proteção contra o choque térmico, variações do pH e da pressão osmótica. A soro albumina bovina (B.S.A.) parece exercer efeito protetor por remoção de catabólitos que são capazes de lesar a membrana plasmática, O álcool polivinílico, outra macro molécula que é capaz de manter a motilidade dos espermatozoides e o acrossoma intacto por período prolongado, mas o mecanismo de ação não é conhecido.

Outro fator a ser considerado é a taxa de diluição que com certeza pode interferir na motilidade e longevidade do sêmen diluído. Taxa de diluição refere-se a relação partes de sêmen por partes de diluidor Silva Filho (1994) relatou que a diluição excessiva reduz a viabilidade, espermática, fenômeno conhecido como efeito diluição. Para Varner et.al (1987) o efeito diluição tem sido observado em várias espécies e pode estar relacionado a vários fatores, dentre eles com a taxa de diluição e composição do diluente.

Para Pursel et. al. (1973) a susceptibilidade dos espermatozoides ao choque térmico varia com a taxa de diluição, será maior quanto maior for a taxa de diluição. Um importante fator a ser considerado na avaliação da eficiência de um diluidor de sêmen e a determinação da concentração espermática por dose inseminante. Para Cambo et. al. (1988) a concentração por dose inseminável esta entre 3.000.000.000 a 5.000.000.000 (bilhões) de espermatozoides e um volume de 100 ml, e nunca superior a 8.000.000.000 de espermatozoides em um volume de 100 ml.

O presente projeto pretende produzir diluente tipo B.T.S (Beltsville Thawing Solution), com aquisição de matéria-primas nacionais, porém mantendo elevado grau de qualidade similares ao produto importado.

Objetivos:

Objetivos gerais:

- Produzir, colocar no mercado e comercializar o diluente tipo B.T.S Beltsville Thawing Solution;
- Proteger e melhor nutrir as células reprodutivas (espermatozóides), durante o período de armazenamento, com a adição de antibiótico ao mesmo;

Objetivos Específicos:

- Produzir um meio de diluição equilibrado, para a diluição e correta nutrição das células espermáticas, garantindo a alta viabilidade da dose inseminante (D.I);
- Proporcionar ao ejaculado (sêmen suíno) alta viabilidade para as inseminações, contribuindo para o aumento de fertilidade e prolificidade do rebanho;

Metodologia

O presente projeto será realizado na primeira fase de preparo e embalagem do produto em instalações da Etec Dr. Dario Pacheco Pedroso, localizada em Taquarivaí - SP. Serão utilizados os seguintes ingredientes: **GLICOSE MONOHIDRATDA P.A; CITRATO DE SÓDIO P.A; BICARBONATO DE SÓDIO P.A; E.D.T.A P.A; CLORETO DE POTÁSSIO P.A; CLORETO DE POTÁSSIO P.A e SULFATO DE GENTAMICINA**, que irão compor o diluente tipo B.T.S, ambos serão pesados nas proporções demonstradas na tabela 01 abaixo e posteriormente misturados em misturador para laboratório e embalados em embalagens aluminizada de 50 g, quantidade suficiente para 1.000 ml de água destilada.

Tabela 01. Tabela 01. Diluente tipo B.T.S (Beltsville Thawing Solution) - curta duração

INGREDIENTES	g
GLICOSE MONOHIDRATDA P.A	40,35
CITRATO DE SÓDIO P.A	6,0
BICARBONATO DE SÓDIO P.A	1,3
E.D.T.A P.A	1,3
CLORETO DE POTÁSSIO P.A	0,8
SULFATO DE GENTAMICINA	0,25
TOTAL DE SOLIDOS	50,00

A segunda fase do projeto o diluente será testado a campo nas instalações laboratoriais da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento Itapeva, localizada em Itapeva. Serão utilizados os ejaculados de três machos pertencentes a UPD de Itapeva Landrace(LD) 04, Híbrido (MS) 1442 e Duroc (DR) 1509 . Será também utilizado o ejaculado de um macho pertencente a Etec Dr. Dario Pacheco Pedroso MS 115(MS) EMBRAPA.

O sêmen será coletado seguindo todos os protocolos pré- estabelecidos para coleta processamento e análises do material e diluído no diluente tipo B.T.S (Beltsville Thawing Solution) produzido na fase 1 do projeto. Após diluição o material será armazenado em conservadora para sêmen suíno em temperaturas entre 15 - 18°C, onde serão realizadas viragens do material armazenado e análises de motilidade com intervalos de 12 horas (**ficha de avaliação espermática em anexo**), antes da análise o material será aquecido em banho maria a temperatura de 37°C para verificar a motilidade na temperatura que ele encontraria no útero da fêmea suína quando inseminada

CRONOGRAMA: 2016

Coleta de Dados	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Análise de Dados	X							
Estudo bibliográfico	X							
Busca de equipamentos	X							
Montagem de equipamentos	X							
Elaboração do Projeto	X							
Aquisição produtos químicos		X						
Preparo dos diluentes		X	X	X	X	X	X	X
Teste do diluente a em laboratório					X	X	X	X
Apresentação do Projeto				X				

Recursos necessários

DILUENTE TIPO B.T.S (BELTSVILLE THAWING SOLUTION) - CURTA DURAÇÃO

INGREDIENTES	g	CUSTO R\$
GLICOSE MONOHIDRATDA P.A	40,35	2,97
CITRATO DE SÓDIO P.A	6	0,23
BICARBONATO DE SÓDIO P.A	1,3	0,032
E.D.T.A P.A	1,3	0,134
CLORETO DE POTÁSSIO P.A	0,8	0,049
SULFATO DE GENTAMICINA	0,44	0,173
TOTAL DE SOLIDOS	50	3,59

Material de consumo

DILUENTE TIPO B.T.S (BELTSVILLE THAWING SOLUTION) - CURTA DURAÇÃO				
MATERIAL DE CONSUMO		QUANTIDADE	UNITARIO	TOTAL
PRODUTOS	APRESENTAÇÃO	EXPERIMENTO	R\$	R\$
GLICOSE MONOHIDRATDA P.A	POTE 500 GRAMAS	2,0 KG	36,77	147,08
CITRATO DE SÓDIO P.A	POTE 1000 GRAMAS	1KG	38,4	38,4
BICARBONATO DE SÓDIO P.A	POTE 100 GRAMAS	1KG	24,5	24,5
E.D.T.A P.A	POTE 500 GRAMAS	0,5 KG	51,53	51,53
CLORETO DE POTÁSSIO P.A	POTE 500 GRAMAS	0,5 KG	30,83	30,83
SULFATO DE GENTAMICINA	FRASCOS DE 100 ML	2 FRASCOS	17,36	34,72
CANUDINHOS DE REFRIGERANTE	PACOTES COM 100	2 PACOTES	2,5	5
AGUA DESTILADA	20 LITROS	20 LITROS	EPEC/APTA	EPEC/APTA
AGUA TRIDESTILADA	2 LITROS	20 LITROS	APTA	APTA
LÂMINAS PARA MICROSCOPIA 26 X 76	CAIXA COM 50 UN//	10 CAIXAS	5,5	55
LAMINULAS PARA MICROSCOPIA	CAIXA COM 100 UN//	5 CAIXAS	5,5	27,5
ALCOOL GEL 70°	FRASCO 500 GRAMAS	10 FRASCOS	5,5	55

Programa Educativo e Social JC na Escola: Ciência Alimentando o Brasil

FILTRO PARA COLETA DE SEMEN SUINO	PACOTE COM 200 UN//	1 PACOTE	39	39
ELASTICO DE LATEX	CAIXA COM 100 UN//	2 CAIXAS	3,5	7
COPO DESCARTÁVEL DE 500 ML	PACOTE COM 50 UN//	2 PACOTES	5	10
CAIXAS DE ISOPOR	UNIDADE	4 UNIDADES	2,5	10
LUVAS DE LATÉX GRANDE	CAIXA	2 CAIXAS	16	32
AMPOLAS DESCARTÁVEIS PARA SEMEN SUINO	UNIDADE	500 UNIDADES	0,175	87,5
TOTAL				655,06

Material permanente

MATERIAL PERMANENTE - EXISTENTE

EQUIPAMENTOS	APTA	CEETEPS
MICROSCÓPIO OTICO	1	1
CAMERA FOTOGRAFICA	0	1
MICROCAMERA PARA MICROSCÓPIO	1	1
CAMARA DE NEWBAUER	1	1
BANHO MARIA	3	2
TV	1	2
ESTUFA DE SECAGEM E ESTERILIZAÇÃO	1	2
ESTUFA BACTERIOLÓGICA	2	0
BALANÇA DE PRECISÃO	0	2
AGITADOR MAGNÉTICO	0	1
PHAMETRO	1	1
PLACA AQUECEDORA PARA MICROSCÓPIO	1	0
AUTOCLAVE	1	2
CAMARA ASSÉPTICA	0	1
REPIPETADOR AUTOMÁTICO	2	0

Estimativa de custo de produção e valor de comercialização do produto

Custo estimado de R\$3,59 podendo ser comercializado por R\$ 5,50. Gerando um lucro de R\$1,91 por pacote de 50 g.

Resultados esperados

Produzir, avaliar e comercializar o diluente tipo B.T.S (Beltsville Thawing Solution), para diluição do sêmen suíno.

Fornecer suporte técnico referente a produção à análise e processamento do sêmen suíno, onde os alunos poderão analisar o material armazenado verificando a viabilidade de seu uso na inseminação dos suínos.

Referências

- BERGER, T., ANDERSON, D.L., PENEDO, M.C.T. Porcine sperm fertilizing potencial in relationship to sperm functional capacities. **Anim. Reprod. Sci.**, v. 44, n. 4, p. 231-239. 1996.
- CAMBÓ, E., TORO, Y., ARIAS, T. Efectividad de la inseminación artificial con semen porcino transportado en dos concentraciones espermáticas, In: CONGRESS OF INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY, 10, 1988, Rio de Janeiro. **Proceeding...**, Concordia: Embrapa - CNPSA, 1988, p. 319.
- PEDERSEN, N.P. THE INTERNATIONAL COMMITTEE FOR PIG BREEDING, HEALTH AND PRODUCTION et al. Handling semen. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO DE SUÍNOS, 1, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas, 1995. p.65-69.
- PUSEL, V. G., JOHNSON, L. A SCHULMAN, L. L. Effect of dilution seminal plasma and incubation period on cold shock susceptibility of boar spermatozoa. **J. Anim. Sci.**, v. 37, n. 2, p. 528-531, 1973.
- RODRÍGUEZ-GIL, J.E.; RIGAU, T. Effects of slight agitation on the quality of refrigerated boar sperm. **Animal Reproduction Science**, v. 39, p. 141-146, 1995.
- SILVA-FILHO, J.M. **Aspectos do manejo reprodutivo e do sêmen na inseminação artificial de éguas**. 1994. 408 p. Tese (Doctor Scientiae) - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia. Viçosa: UFV, 1994.
- VARNER, D. D.; BLANCHARD, D. T., LOVE, C. L., et al. Effects os semen ftactionation and dilution ratio on equine spermatozoal motility parameters. **Theriogenology**, v. 28, n. 5, p. 709-723, 1987.

Referências Consultadas

- BORDIGNON, V., DESCHAMPS, J. C., SECHIN, A. et al. Efeito da trealose sobre a motilidade, acrossoma e fertilidade do sêmen suíno. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v. 20, p. 54-62. 1996.
- BORTOLOZZO, F. P., WENTZ, I. Inseminação artificial em suínos no Brasil. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v. 21, n. 3. 1997.
- DESCHAMPS, J. C., CORRÊA, M.N., LUCIA, T. Jr. Impacto da inseminação artificial em

suínos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** v. 22, p. 75–79. 1998.

DESCHAMPS, J. C., BASTOS, R. G., NICOLA, E. S. Avanços da biotecnologia em suínos. **Ciência Animal.** v. 7, p. 79–88. 1997.

FÁVERO, J. A. Tendências da tipificação de carcaças e da qualidade da carne suína no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 4, 1989, Itapema. **Anais...Itapema**, 1989, p. 7–10.

IRGANG, R. Avaliação e tipificação de carcaças de suínos no Brasil. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO E INDUSTRIALIZAÇÃO DE SUÍNOS, 2, 1996, Campinas. **Anais...** Campinas, 1996, p. 67–86.

MOURA, S. C. Produção de suínos a baixo custo. **Artigo técnico**, s.d.

WENTZ, I., VARGAS, A. J.; BORTOLOZZO, F. P., CASTAGNA, C. D. Inseminação artificial em suínos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL MINITÜB, 3. 2000, Flores da Cunha-RS. **Anais...** Flores da Cunha-RS, 2000. p. 5–12.



Ilustração: Elen Ravanelli

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO MOBILE APLICADO AO CAMPO: DA CRIAÇÃO À PLANTAÇÃO

Maria Clara Ribeiro de Moraes¹
Rodrigo de Oliveira Plotze²

Introdução

O desenvolvimento da tecnologia tem gerado diversas transformações na sociedade, facilitando e tornando eficazes diversas atividades econômicas, mas é preciso alcançar novos horizontes, inserindo toda a sociedade neste meio tecnológico. No campo, percebe-se que os grandes produtores rurais possuem diversas tecnologias que os auxiliam na produção, enquanto os pequenos produtores não possuem condições financeiras para financiar tais tecnologias. Foi analisando este cenário que a ideia do aplicativo surgiu, com o intuito de facilitar o gerenciamento das atividades diárias do campo, não só visando os grandes produtores rurais, mas toda a massa que envolve a população brasileira que vive no meio rural.

Segundo Plantier (2013), não se pode ignorar o fato de que, durante a história da humanidade, o homem sempre procurou usar da criatividade para aumentar o nível de produção dos produtos produzidos no campo. Porém, o avanço aconteceu realmente após da Primeira Revolução Industrial, quando a tecnologia começou a evoluir, utilizando máquinas que poderiam fazer o trabalho com maior velocidade apenas ao serem abastecidas com energia, como no caso dos recursos fósseis, por exemplo.

“O grande instrumento de transformação da situação de pequenos produtores em empresários rurais é o progresso tecnológico. É através dele que

1 Aluna de Graduação em Gestão em Tecnologia da Informação da Faculdade de Tecnologia (FATEC) do Centro Paula Souza, Mococa-SP. E-mail: maria.clara_morais@hotmail.com

2 Docente da Faculdade de Tecnologia (FATEC) do Centro Paula Souza, Mococa-SP.
E-mail: rodrigoplotze@gmail.com.

tais produtores terão condições de alcançar para si e suas famílias o progresso econômico-social, objetivo básico de qualquer política. O progresso tecnológico significa um avanço para um estágio melhor, mais evolutivo em relação à maneira em que cultivava ou se dedicava à criação, anteriormente". (EMBRAPA, 1989 p.6)

Segundo Morelli (2016), no Brasil, o perfil de muitos agricultores indica pequenas propriedades, com administração familiar e, em muitos dos casos, não têm condições de contratar um consultor técnico. Obviamente, a maioria dos pequenos produtores não possui o mesmo poder aquisitivo como os grandes produtores, mas as necessidades, os conflitos, e os problemas continuam sendo bastante próximos.

Contudo, analisa-se que é preciso criar um auxílio tecnológico aos pequenos produtores, para que estes tenham acesso às tecnologias e suas possibilidades, para que assim consigam entrar no mercado de trabalho com uma melhor qualificação. "A saída consiste na aplicação de políticas de caráter social, de subsídio mesmo, para assistir os nichos rurais atrasados e integrá-los às cadeias" (PINAZZA; ALIMANDRO, 1999, p. 39).

Segundo a Pesquisa Comportamental e Hábitos de Mídia do Produtor Rural Brasileiro 2013/2014, realizada quadrienalmente pela Associação Brasileira de Marketing Rural e Agronegócio (ABMR&A), foi comprovado que os produtores rurais brasileiros estão utilizando mais tecnologia, tanto na produção quanto na comunicação (SNA, 2014).

Cerca de 39% tem acesso à internet, sendo estes os proprietários, seus filhos, gerentes e os responsáveis pelo gerenciamento dos estabelecimentos, sendo que ambos estão preocupados com a inovação, mas há ainda uma certa resistência por não terem uma familiaridade com as novas tecnologias, mas considera-se que eles desejam utilizá-las ou mesmo aprender e conhecê-las. Dessa forma, observa-se que há o anseio da profissionalização da atividade rural.

Realizando uma pesquisa no mercado tecnológico, conclui-se que há uma escassez em aplicativos voltados para a área da agricultura familiar com linguagem clara e objetiva. Percebemos também que existem alguns aplicativos voltados para a área do agronegócio, porém, com interface e linguagem complexa. Considerando que o intuito do aplicativo seja facilitar as atividades diárias do agricultor e inseri-lo no meio tecnológico, percebemos que no primeiro contato dele com o aplicativo haverá certa resistência, por ser algo mais complexo de se manipular, mas se for inserido no seu cotidiano um aplicativo com linguagem simples e objetiva, o agricultor vai utilizar com frequência o aplicativo, tornando-o assim uma de suas ferramentas de trabalho.

Após analisar todo esse contexto que a ideia do aplicativo móvel voltado ao campo, para criação (bovinos, suínos ou caprinos) e plantação surgiu. O aplicativo auxiliará o produtor em toda a sua atividade diária, sejam nas mais corriqueiras até as mais complexas, armazenando em um banco de dados todas as

informações inseridas pelo usuário, para que haja um fácil acesso futuro, gerando uma documentação confiável, sem utilização desnecessária de papeis ou até mesmo programas específicos em desktops.

O próprio aplicativo será responsável pela organização dos dados, sendo assim o usuário não precisará de um conhecimento prévio na área de informática, ou até mesmo ter uma formação escolar específica, pois o aplicativo terá linguagem simples, clara e objetiva, com o real intuito de auxiliar o produtor.

Tecnologias utilizadas

O aplicativo será desenvolvido para o sistema operacional para dispositivos móveis *Android*, com o auxílio do IDE (Ambiente de Desenvolvimento Integrado) *Android Studio*. A plataforma *Android* representa uma solução completa para desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, em que é possível construir soluções nativas que serão implantadas especificamente em dispositivos compatíveis (LECHETA, 2013). Esta plataforma tem uma notória inserção no mercado mundial em termos de venda e utilização. Segundo o site Statística (2016) cerca de 81,70% dos smartphones mundiais utilizam o sistema *Android*, o que pode ser explicado pela oferta de aplicativos e os preços mais acessíveis de aparelhos.

A linguagem utilizada é a *JSON (JavaScript Object Notation)* que é uma estrutura de dados em *javascript*, sendo que esta linguagem foi escolhida por possibilitar uma estrutura de dados simples de trabalhar e ter o tempo de execução de um script lendo dados mais rápido do que ler um conteúdo *XML* (CROCKFORD, 2006).

O banco de dados a ser utilizado é o *Firebase*, uma ferramenta do Google que possibilita desenvolver aplicativos de alta qualidade, composto de características complementares que podem ser combinadas para atender as necessidades do aplicativo. Toda a infraestrutura para armazenamento de dados com alta disponibilidade é oferecida pela ferramenta do Google, o que permite ao desenvolvedor construir aplicativos com alta qualidade (FIREBASE, 2016).

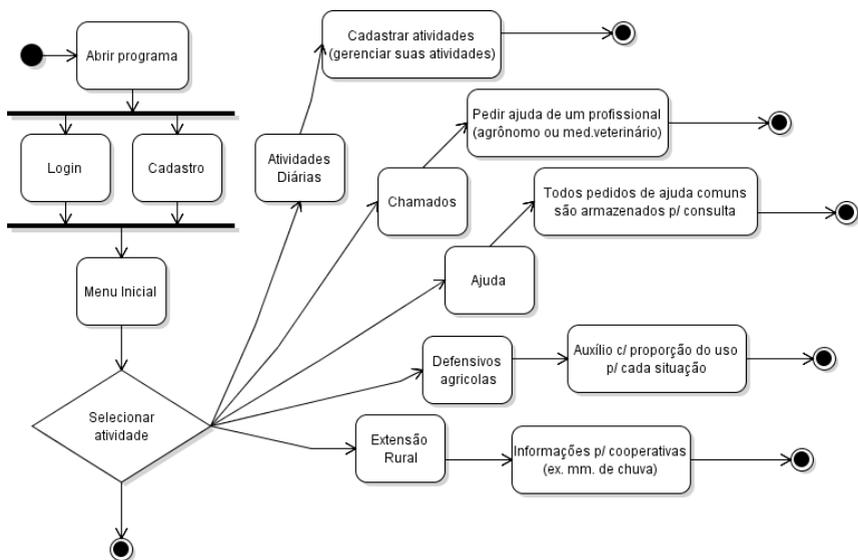
Sobre o aplicativo e suas funções

Sabe-se que as atividades rurais são diversas e que gerenciar todas essas atividades, requer do produtor rural um grande esforço para que tudo ocorra sem transtornos, e que ao final do mês, este consiga atingir sua meta, e ter sua renda para suprir suas necessidades. Portanto, como o objetivo do aplicativo é uma linguagem simples e objetiva, criamos alguns tópicos especificando todas as facilidades que ele proporciona.



Fonte: Autoria Própria

Figura 1. Protótipo Aplicativo Menu Inicial

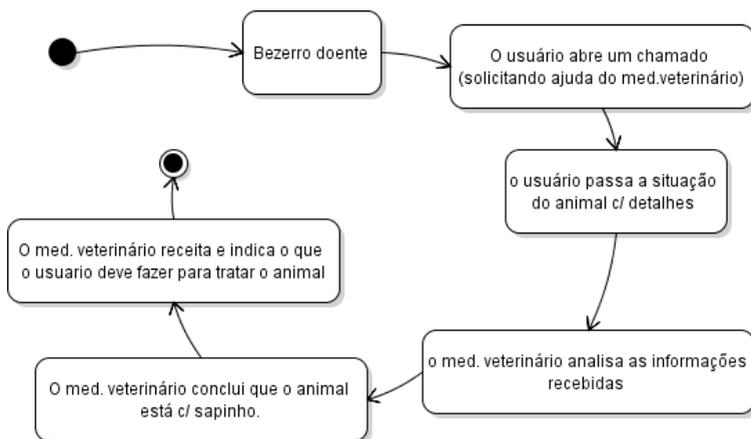


Fonte: Autoria Própria

Figura 2. Diagrama de Atividade do Aplicativo

Atividades Diárias- Neste menu o usuário organiza suas atividades diárias, para um melhor gerenciamento, tendo um total controle do que deve ser feito, e conseguindo analisar o que pode ser melhorado, o que antes, sem o uso deste aplicativo, não era possível, pois só se tinha noção das atividades que deveriam ser realizadas, onde estas informações não eram armazenadas em dispositivos, mas armazenadas mentalmente pelos produtores.

Chamados – O produtor abre chamados no aplicativo, como se fosse um “bate-papo”, onde ele entra em contato com o profissional que precisa para esclarecer sua dúvida, ou ajudar em alguma atividade, sendo possível a utilização de fotos para especificação do problema ou pedido de ajuda.



Fonte: Autoria Própria

Figura 3. Diagrama de Estado, Exemplo de Chamado

Ex.: O produtor notou que há vários dias que o bezerro não se amamenta direito, ficando fraco e com risco de morte, ao notar que o bezerro tem certa dificuldade na hora da amamentação e observar seu comportamento, o produtor abre um chamado com um veterinário devidamente pré-cadastrado, passa todas as informações que foram analisadas. Dessa forma, o veterinário ao analisar o chamado, pode pedir fotos através do aplicativo ou mais detalhes sobre a situação do animal, concluindo dentro desta hipótese, que o bezerro está com sapinho, situação que é comum ocorrer entre esses pequenos animais, e passa ao produtor o que deve ser feito para que o animal melhore e volte a se alimentar normalmente.

Se o profissional que recebe o chamado analisar que há vários chamados com o mesmo problema ou dúvida, ele pode classificar esse chamado como dúvidas frequentes, que será armazenado no menu ajuda com uma simples especificação do que é aquela dúvida e possíveis soluções.

Vale aqui ressaltar que este aplicativo terá um estudo aprofundado sobre esta relação de tratar da saúde de seres vivos, pois, por se tratar de vidas, sabemos

que se deve ter o maior cuidado e respeito, por isso salientamos aqui que este chamado só será realizado para eventuais dúvidas, onde as decisões tomadas, não tragam consequências de morte aos animais.

Ajuda - o menu de ajuda é composto por todas as dúvidas frequentes e comuns que são abertas nos chamados com fotos e especificações do que é e como solucionar, a possível eventualidade, tornando mais prático para o profissional.

Defensivos agrícolas – Este menu funcionará como um guia de defensivos, auxiliando como e qual proporção utilizar de cada produto para cada tipo de plantação, e também armazena os dados de quais produtos foram utilizados em cada plantação específica, diminuindo os erros como utilizar agrotóxicos em quantidade desproporcional, ou até mesmo utiliza-lo duas vezes.

Extensão rural - neste menu, introduziremos uma possível parceria com cooperativas, para que estas possuam um acesso rápido das informações dos usuários, agilizando o processo, pois o que antes era preciso da locomoção de um agrônomo para coletar as informações necessárias de cada estabelecimento rural, neste momento, só será preciso que o proprietário do estabelecimento (produtor rural) envie as informações com um clique.

Ex.: Alguns produtores rurais possuem em seu estabelecimento o pluviômetro, que é fornecido pelas cooperativas para o controle da chuva da região, fazendo um levantamento do volume de chuva em cada local; os dados colhidos diariamente pelo produtor rural são anotados em uma planilha impressa em papel A4, e mensalmente o responsável pela cooperativa faz uma visita ao estabelecimento para colher estes dados.

Com o desenvolvimento do aplicativo e possível implementação, o modo manual de documentação seria extinto, pois através do menu extensão rural, o usuário armazenaria as medições diárias do volume de chuva no aplicativo, onde o próprio aplicativo cria a planilha e envia ao agrônomo responsável por aquela área.

Cotação do dia - Esta área do aplicativo será vinculado a uma página web com atualizações diárias com o preço do produto (*café, soja, feijão, milho*, ou outra cultura que o usuário cultive) de cada região do país, para que o usuário tenha o conhecimento de forma prática sobre a variação do preço do seu produto, adquirindo consciência sobre qual o melhor período para vender seu produto, ou até mesmo comprá-lo.

Nota (Não esquecer) - nesta área de “lembrete”, o usuário anota o que deve ser lembrado, como alguma medicação que deve ser dada ao animal, ou algo que tenha que comprar, caso esteja em falta, bem como a quantidade de algo; mas estes dados são informações breves que não serão armazenadas em um banco de dados, pois terá como função apenas lembrar que aquilo deve ser feito em um espaço curto de tempo.

Conclusão

Com base em toda a análise, concluímos que o desenvolvimento do aplicativo e implementação deste no campo, auxiliará de forma efetiva a agricultura familiar, contribuindo de maneira significativa na renda destes, levando em conta que

ao menos um morador de cada propriedade deve possuir um aparelho *Android* (*smartphones, tablets*), e que a internet esteja avançando pelas propriedades. Dessa maneira, será fácil a implementação, havendo a interação das novas gerações desta família, os jovens, com as práticas agrícolas de seus familiares, instigando o gosto pela gestão das atividades da propriedade, auxiliando a família a como utilizar o aplicativo.

Além das melhorias para agricultura familiar, o aplicativo visa melhorias para as cooperativas, pois armazena dados confiáveis, o que proporcionará uma maior confiança em seus estudos de caso e levantamento de dados das regiões.

Portanto, o aplicativo que ainda se encontra em fase de desenvolvimento e estudo, busca parceria com estas empresas para que ambos consigam atingir seus objetivos, e que possibilite melhorias na produção das propriedades rurais, através da implementação do aplicativo auxiliando na gestão das atividades diárias.

Referências

CROCKFORD, D. **The application/json media type for javascript object notation (json)**. 2006.

FIREBASE. **App success made simple**. Disponível em: <<https://firebase.google.com>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

EMBRAPA (Brasília. DF). Departamento de Planejamento - Dpl (Org.). **Geração e difusão de tecnologia para o pequeno produtor rural**. Brasília. DF: Embrapa, 1989. 27 p.

LECHETA, R. R. **Google Android: aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK**. 3. ed. São Paulo: Novatec, 2013.

MORELLI, A. **A tecnologia no agronegócio acessível para qualquer agricultor**. 2016. Disponível em: <<http://portal.sistemafamasul.com.br/artigos/a-tecnologia-no-agronegocio-acessivel-para-qualquer-agricultor/>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

PINAZZA, L. A.; ALIMANDRO, R. Novos paradigmas para as políticas agrárias. In: PINAZZA, L. A.; ALIMANDRO, R. (Org.); MEGIDO, J. L. T. et al (Org.). **Reestruturação no Agribusiness Brasileiro: agronegócio no terceiro milênio**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Agribusiness, 1999

PLANTIER, R. D. **Automoção e mecanização no campo**. 2013. Disponível em: <<http://www.culturamix.com/cultura/automocao-e-mecanizacao-no-campo>>. Acesso em: 29 nov. 2015.

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA – SNA. **Pesquisa sobre hábitos do produtor mostra maior uso da internet e mais mulheres no commando**. 2014. Disponível em: <<http://sna.agr.br/pesquisa-sobre-habitos-do-produtor-mostra-maior-uso-da-internet-e-aumento-da-participacao-feminina-no-comando-no-campo/>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

STATISTICA. **Global mobile OS market share in sales to end users from 1st quarter 2009 to 1st quarter 2016**. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/266136/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems/>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

SISTEMA DE CARDÁPIO DIGITAL PARA BARES, RESTAURANTES E SIMILARES

Tiago Martins de Lima¹
André Luís Alves Pedroso²
Joaquim M. F. Antunes Neto³
Paulo Fernando Barbieri⁴

1 Introdução

O desenvolvimento das tecnologias de informação provocou grandes mudanças em nossa sociedade, influenciando nosso modo de agir e pensar. Segundo Rossetti e Morales (2007, p. 124), colocam que “a tecnologia da informação (TI), que é gerada e explicitada devido ao conhecimento das pessoas, tem sido, ao longo do tempo, cada vez mais intensamente empregada como instrumento para os mais diversos fins”. O que anos atrás era tendência, tornou-se uma necessidade nos dias atuais, ou seja, se uma determinada empresa busca uma alta competitividade no mercado, ela deve se adequar às novas tecnologias, a fim de se melhorar os seus processos. A tecnologia, hoje, encontra-se presente em diversos segmentos do mercado, desde um simples sistema de agendamento de serviços até sistemas complexos como um ERP (*Enterprise Resource Planning*) de uma grande empresa, por exemplo. A introdução de um novo produto

1 Graduando do curso de Gestão da Tecnologia da Informação, da Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo, “Ogari de Castro Pacheco”, Itapira – SP. E-mail: tiago.m.lima@outlook.com.

2 Graduando do curso de Gestão da Tecnologia da Informação, da Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo, “Ogari de Castro Pacheco”, Itapira – SP.

3 Professor Doutor da Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo, “Ogari de Castro Pacheco”, Itapira – SP.

4 Diretor de Unidade e Professor Doutor da Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo, “Ogari de Castro Pacheco”, Itapira – SP.

ou serviço demanda da inovação, desde novas aplicações de produtos existentes até a oferta para um novo segmento de clientes (ALBERTIN, 2005).

Os restaurantes e os demais locais do segmento de alimentação tornaram-se cada vez mais importantes como um local onde as pessoas buscam se divertir, socializar e alimentar-se, o que deve implicar na busca do aperfeiçoamento em seus processos. Para Gibbert (2006, p. 25) “todo restaurante possui um conceito, do mais simples ao mais sofisticado, pressupõe um público-alvo, um ambiente, um tipo de comida, um tipo de serviço, e diversos aspectos que compõem esse produto restaurante”.

Analisando os processos de um grande restaurante, nota-se alguns problemas, como atraso no atendimento ao cliente, pedidos anotados incorretamente, demora no fechamento das contas, dentre outros, ocasionados pelo sistema de comandas em papel. Todos esses fatores contribuem para o descontentamento do cliente e, conseqüentemente, a não fidelização e, até mesmo, a perda destes, o que não é nada interessante para o estabelecimento.

Através dos problemas citados, surgiu a ideia da criação de um sistema de gerenciamento para restaurantes e afins, com operacionalização local por meio de um aplicativo para *smartphones* e *tablets*.

Desta forma, o aplicativo tem como objetivo geral facilitar o gerenciamento de comanda no estabelecimento e o atendimento ao cliente, disponibilizando o cardápio, evitando atrasos, pedidos e quantidades erradas. Além disso, tem-se a possibilidade de efetuar o fechamento da conta sem a necessidade de um garçom. Com isso, espera-se atrair novos clientes, levando em conta de que se trata de um sistema novo, que ainda existe somente em grandes cidades e em poucos restaurantes.

2 Desenvolvimento

2.1 Fluxo do estabelecimento

Atualmente, a maioria dos bares e restaurantes trabalha com um sistema de pedidos em comanda de papel ou eletrônica que exige presença constante do garçom, e consiste nas seguintes ações da Figura 1:

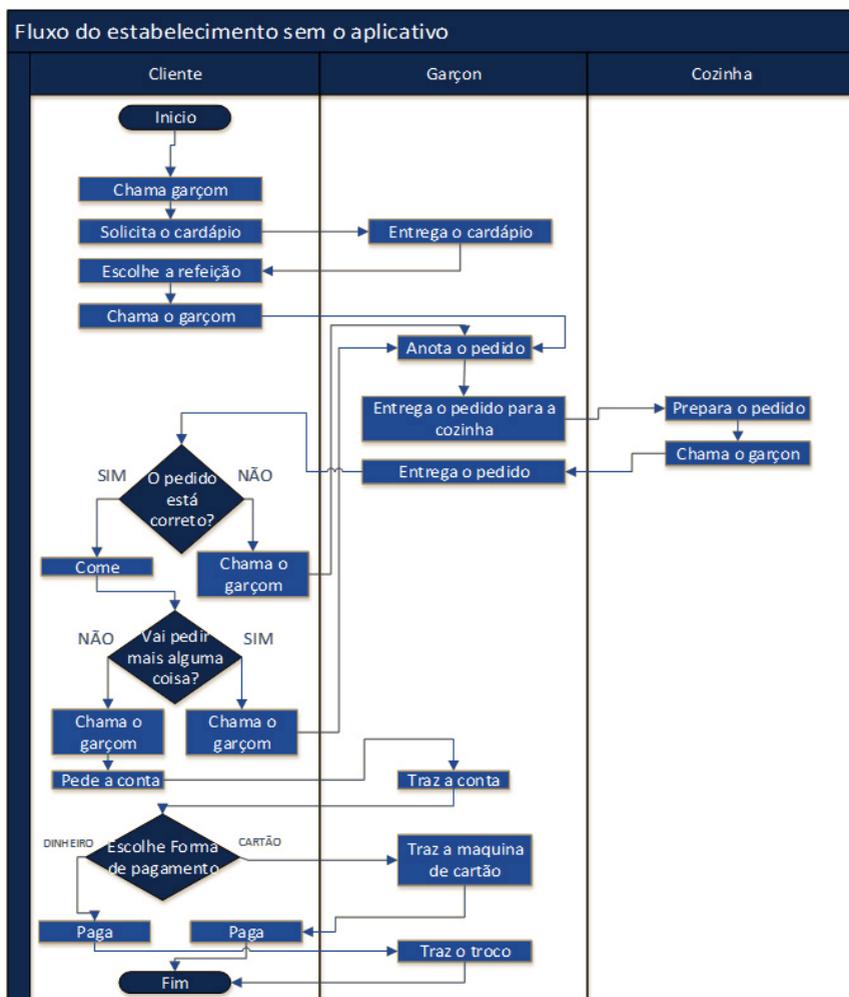


Figura 1. Fluxograma do estabelecimento: antes. Desenvolvido pelos autores.

Muitas vezes, o cliente, ao sair do estabelecimento, não vai embora totalmente satisfeito, pois mesmo voltando ao local novamente, nem sempre é porque teve bom atendimento, algumas vezes é apenas porque a comida ou o preço são atrativos e bons.

Vendo desta forma, o fluxo dentro deste estabelecimento tende a congestionar em certo momento, devido a quantidade de vezes que é preciso chamar o garçom, deixando o cliente insatisfeito; é claro que este é apenas um dos fatores que causam tal insatisfação. É justamente neste ponto que oferecemos otimização, dando um atendimento mais rápido e menos estressante ao cliente, e não haja sobrecarga para o garçom como mostrado na Figura 2:

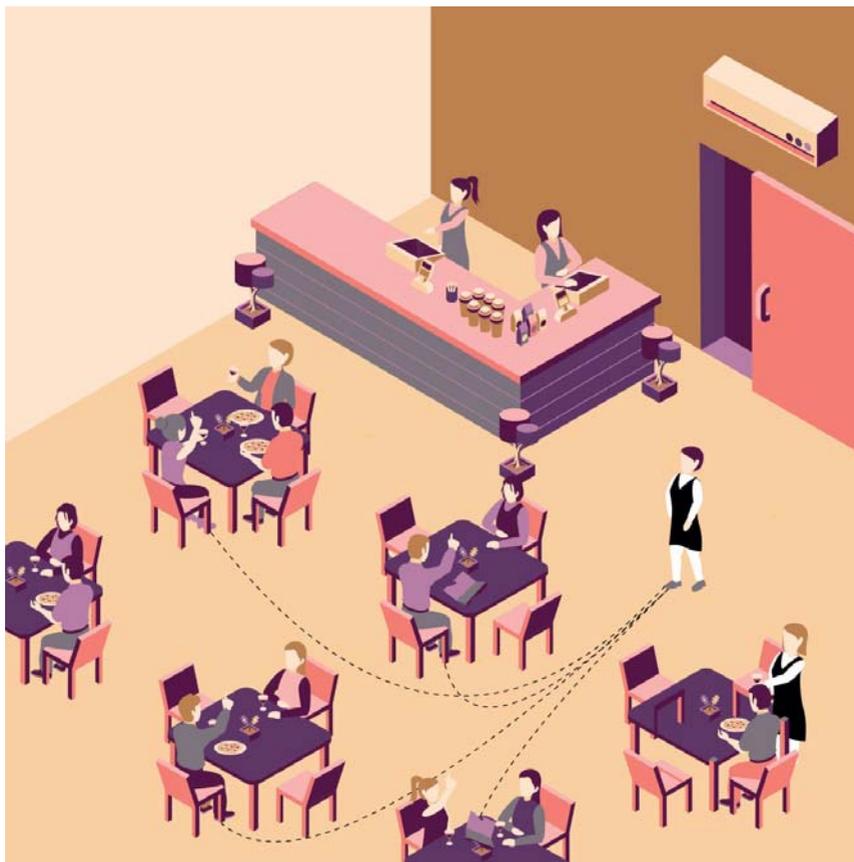


Figura 2. Sobrecarga do garçom perante o fluxo do estabelecimento: antes. Desenvolvido pelos autores.

Com o cardápio digital, uma otimização será feita na parte de atendimento, trazendo as seguintes mudanças apresentadas na Figura3:

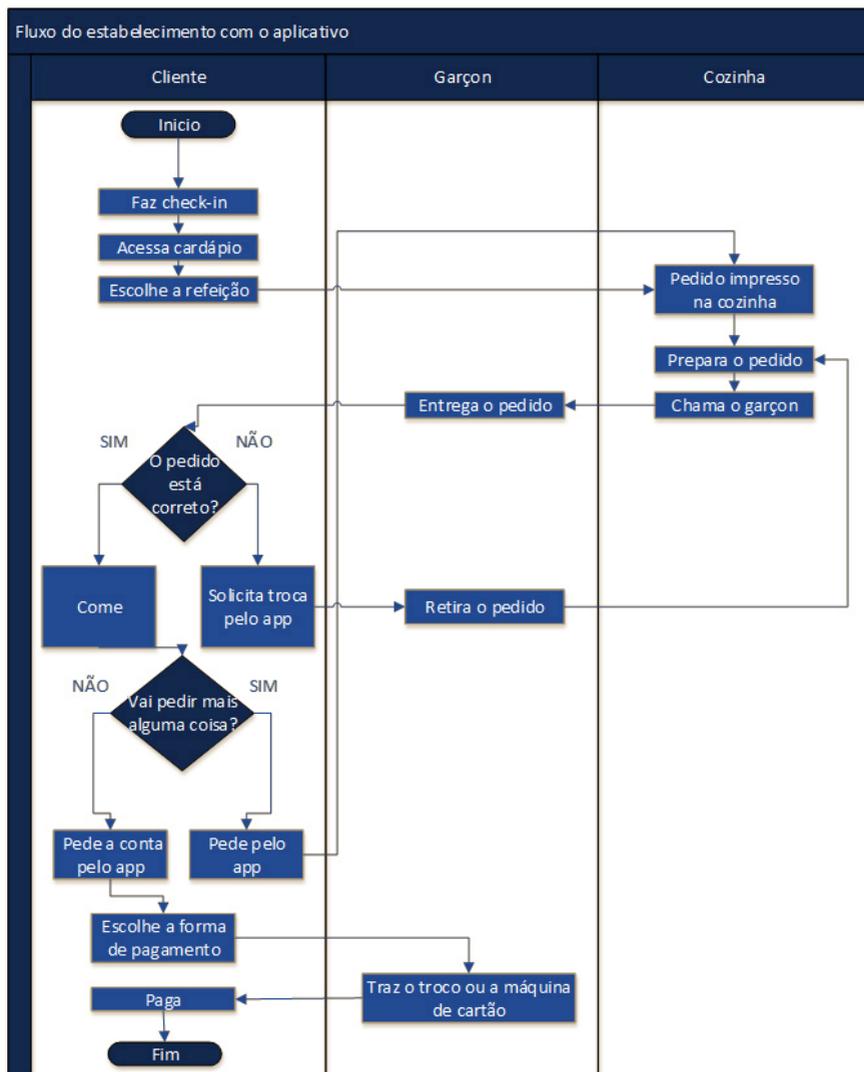


Figura 3. Fluxograma do estabelecimento: depois. Desenvolvido pelos autores.

O fluxograma apresentado na Figura 3 remete uso do aplicativo, quando o cliente sai satisfeito com o atendimento e a facilidade em realizar pedidos.

Desta forma, pelo menos um problema referente a estes tipos de estabelecimentos acaba sendo solucionado, com uma praticidade que o aplicativo estará proporcionando, deixando que os garçons fiquem livres e possa haver até um faturamento maior devido ao grande fluxo de clientes e uma possível melhoria do estabelecimento, conforme visto na figura 4.

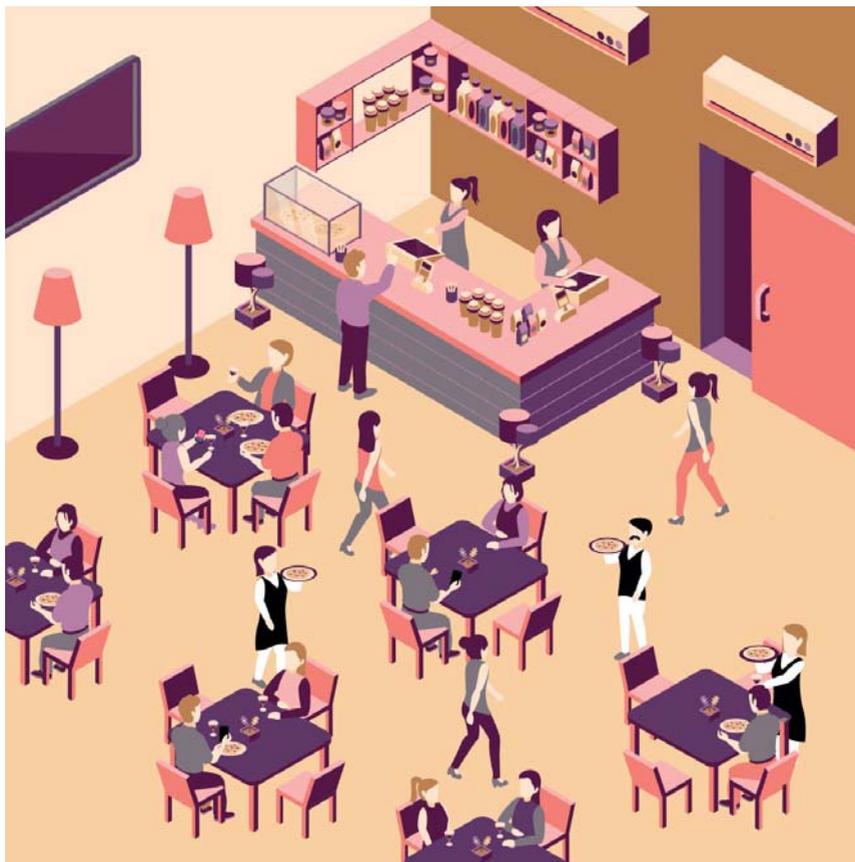


Figura 4. O garçom perante o fluxo do estabelecimento: depois. Desenvolvido pelos autores.

2.2 Aparelhos móveis

No cenário mundial atual, os aparelhos de telefonia móvel são o assunto da vez. Os *smartphones*, como são chamados, representam uma boa fatia do mercado de aparelhos tecnológicos no mundo. Segundo o site Pequenas Empresas & Grandes Negócios (2014), existem mais celulares que pessoas no mundo, numa ordem de 273 milhões de aparelhos e densidade de 1,3 linhas por habitante. Completando as informações acima, foi publicado que o número de vendas de *smartphones* no mundo cresceu 3,9% no primeiro trimestre de 2016, num total aproximado de 349 milhões de aparelhos⁵. No Brasil, o número de usuários de aparelhos celulares chegou a 168 milhões no ano de 2016⁶.

Ao longo dos últimos 20 anos os celulares vem sofrendo grandes transformações, desde aqueles grandes e pesados como o Nokia 5120 que era usado apenas para fazer e receber ligações, SMS e jogar *Snake*, até os *smartphones* de hoje em dia que tem a potência de um computador e todas as funções possíveis para substituírem os mesmos em tarefas comuns e alguns tem até potência o suficiente para bons jogos. As opções são infinitas, levando em conta a possibilidade de adquirir aplicativos, o que torna um aparelho poderoso e totalmente sem limites. Existem alguns sistemas operacionais para celulares, sendo eles os mais utilizados:

- **Android:** Desenvolvido pela Google, é o sistema operacional que domina o mercado mundial atualmente, com aproximadamente 271 milhões de celulares utilizando-o. O sistema *Android* é uma plataforma composta de um sistema operacional, middlewares e um conjunto de aplicativos principais como os Contatos, Navegador de Internet e o Telefone propriamente dito (MONTEIRO, 2012, p. 03).
- **iOS:** Sistema operacional desenvolvido pela Apple. Sua execução é mais restrita aos hardwares construídos pela empresa. Portanto, somente os dispositivos da própria empresa é que executam com sucesso o iOS (MILANI, 2012). Este é o segundo sistema operacional mais utilizado para celular, com aproximadamente 48 milhões de usuários.
- **Windows Phone:** Se comparado aos anteriores, é o menos utilizado atualmente, porém ainda sim tem uma grande fatia do mercado consumidor. Desenvolvido pela Microsoft, Mônaco e Carmo (2012) apontam que o sistema operacional móvel da Microsoft teve importantes ajustes e sua grande revolução facilitou tanto a vida do desenvolvedor quanto do usuário, trazendo-os mais para o centro da plataforma Microsoft.

2.3 Aplicativos existentes

Existem, atualmente, aplicativos capazes de atender pessoas que queiram comodidade na hora de realizar pedidos fora e dentro dos estabelecimentos do ramo alimentício. É possível realizar pedidos *delivery* até pelos aplicativos de mensagem instantânea, como *Whatsapp* e *Facebook Messenger*, porém vem se tornado muito comum os pedidos através de meios que venham a dar ao cliente um cardápio digital:

a) *IFood*: É um desses aplicativos que apresentam ao cliente um cardápio, sendo ele apenas para pedidos *delivery*. Porém dá ao cliente cardápios de vários restaurantes afiliados, e a possibilidade de realizar seu pedido sem sair de casa, utilizando seu próprio celular⁷. O aplicativo funciona nos dispositivos *Android*, *iPhone* (iOS) e *Windows*, tem vantagem de dar ao cliente os cardápios e preços atualizados, você poder acompanhar seu pedido através dos *status* de recebimento, preparação e entrega, de poder realizar o pagamento através do próprio aplicativo com cartão de crédito ou escolher a forma mais apropriada de pagamento. Porém, ele só serve para *delivery* e funciona apenas on-line via internet.

b) *Goomer*: Consiste em um aplicativo com cardápio digital que pode ser instalado em *tablets* e esses deixados na mesa para que o cliente possa realizar seu pedido, acompanhar e finalizar, sem a necessidade de um garçom, deixando para ele, apenas a função de trazer o que foi pedido⁸. O cliente pode customizar seu pedido e ver os itens através de fotos disponíveis no cardápio. Assim como a grande maioria, o *Goomer* tem suas vantagens, pois funciona para *Android* e poder ser de fácil instalação e contratação de serviço para o estabelecimento. A empresa disponibiliza uma integração com o sistema que o local já utilize, ou venha a utilizar. Mas o *app* deve ser instalado em um *tablet* que venha a ser adquirido pelo estabelecimento, sendo assim um custo com a compra acompanha a instalação desse cardápio digital.

2.4 Apresentação do sistema

O cardápio digital para bares e restaurantes tem como objetivo oferecer ao estabelecimento associado um aplicativo móvel para que os clientes possam utilizar seu próprio celular ou *tablet*. O sistema gerencial fará a ligação e controle dos produtos que serão vendidos, assim como controle de todo o fluxo do estabelecimento, desde um controle de estoque, até fechamento de caixa. Os dois sistemas – aplicativo e gerencial - funcionam da seguinte forma:

a) O sistema gerencial: É um software de gestão para restaurantes e similares, que funcionará como outros que são voltados para esse tipo de empreendimento. Contém controle de estoque, caixa e relatórios, porém a partir dele será feito todo o cadastro dos itens do menu, com toda descrição, foto e preço do produto a ser vendido; por sua vez, detém um banco de dados local e outro em nuvem para que este possa atualizar os cardápios contidos no aplicativo, e não haja problemas de conflito na hora de realizar pedidos e um controle dos clientes que estão no local. Através de uma liberação realizada pelo *software* de gestão, o cliente poderá utilizar o aplicativo e realizar seus pedidos no estabelecimento. Um cadastro local dos clientes é mantido toda vez que um novo cliente se conectar ao sistema para utilizar o cardápio, assim o estabelecimento pode saber sobre o consumo frequente dos clientes e oferecer promoções que mais se adequem a eles.

b) Aplicativo: É a parte principal, pois através dele o cliente terá acesso aos estabelecimentos afiliados, podendo ver o cardápio antecipadamente, e se há lugares vagos através de uma parte que trabalhará *on-line* no aplicativo. Ao chegar no estabelecimento de sua escolha, o cliente realiza um *check-in* na caixa, informado seus

dados e conectando-se à *intranet* do estabelecimento; o atendente libera o uso do aplicativo, adicionando-o em uma mesa virtual, assim ele terá a opção de comer sozinho ou criar um grupo; caso ele crie o grupo, basta adicionar o número dos amigos à mesa, tarefa que ele, como principal administrador da mesa naquele momento, deve realizar. O grupo tem a vantagem de que o consumo e pedido de todos pode ser visualizado individualmente, podendo, assim, saber quanto cada um gastou e realizar uma divisão exata no fim (caso esse seja o intuito do grupo que está ali) ou calcular a conta e dividir entre os membros o valor. Ao acessar a mesa, o cardápio do estabelecimento é liberado para realizar pedidos, o cliente contará com imagens que ajude a escolher, assim como descrição completa dos itens; após montar seu prato, basta confirmar, e um papel com os itens é impresso diretamente na cozinha. O garçom fica a cargo apenas de entregar os itens solicitados e realizar o recebimento quando a mesa fechar a conta. Quando escolher fechar a conta, os modos de pagamento serão exibidos, e podem variar de acordo com o estabelecimento (cartão, dinheiro, pagamento *on-line*).

2.5 Linguagem operacional

Para o desenvolvimento, serão utilizadas duas linguagens de programação: Java e C#.

Atualmente, o mercado dispõe de várias linguagens de programação, tanto para desenvolvimento *desktop* quanto para aplicações *web* e *mobile*. Com tantos sistemas operacionais no mercado, acaba sendo trabalhoso um desenvolvimento nativo, pois o custo pode ser muito alto. Pensando nisso, buscou-se linguagens multiplataformas.

As ferramentas para desenvolvimento multiplataforma apresentam, atualmente, benefícios suficientes para serem consideradas uma opção viável ou, talvez, melhor que a abordagem nativa a depender da situação que envolve a aplicação a ser construída (MATOS; SILVA, 2016).

Para o desenvolvimento do sistema gerencial a linguagem escolhida foi Java, devido sua portabilidade com os sistemas operacionais existentes, ficando mais fácil sua implementação independente da plataforma.

De acordo com Silberchatz; Galvin; Gagne (2016, p. 61)

Java é uma linguagem de programação de uso geral, orientada a objeto, com suporte para programação distribuída [...] Agora, Java é uma linguagem popular para o projeto de aplicações *desktop*, aplicações Web cliente-servidor e aplicações que rodam dentro de sistemas embutidos, como *smatphones*".

O aplicativo deve ser desenvolvido em uma linguagem que também seja multiplataforma, devido a grande variedade de sistemas operacionais contidas nos celulares, atualmente. Foi escolhida a *Xamarin*, uma plataforma de desenvolvimento que utiliza C# como linguagem principal, pois sua portabilidade com os demais sistemas *mobile* facilita que apenas um código seja feito para operar em vários aparelhos, dispensando assim o estudo de outra linguagem ou a contratação de equipes diferentes para programar em outras plataformas.

Nos três primeiros anos de sua existência, *Xamarin* focava principalmente nas tecnologias de compilação e três conjuntos básicos de bibliotecas do *.NET* (PETZOLD, 2015):

- *Xamarin.Mac*, que estava envolvido no projeto *MonoMac*.
- *Xamarin.iOS*, envolvido no projeto *MonoTouch*.
- *Xamarin.Android*, envolvido no projeto *Mono* para *Android*, ou *MonoDroid*.

Coletivamente, essas bibliotecas são conhecidas como a plataforma *Xamarin*. As bibliotecas consistem de versões *.NET* do *Mac*, *IOS* e *Android*s APIs nativos. Usando essas bibliotecas, os programadores podem escrever aplicações em C# para focar nos APIs nativos dessas três plataformas, mas também (como bônus) com acesso a classe de biblioteca do framework *.NET*.

2.6 Banco de dados

Para registro e controle de todos os dados contidos no sistema, será utilizado um banco de dados. De uma forma geral, “um sistema de banco de dados é basicamente um sistema computadorizado de manutenção de registros” (DATE, 2004, p.3). “Um banco de dados é uma coleção de dados que, tipicamente, descreve as atividades de uma ou mais organizações selecionadas”. Em poucas palavras, é um sistema que tem como finalidade geral armazenar informações e permitir que os usuários consigam buscar e atualizar essas informações.

Será utilizado como complemento do mesmo, um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD), a fim de auxiliar na manipulação e manutenção de todos os dados contidos no sistema. “Um sistema gerenciador de banco de dados, ou SGBD, é um software projetado para auxiliar a manutenção e utilização de vastos conjuntos de dados” (RAMAKRISHNAN; GEHRKE, 2011, p.3).

Para este sistema, o banco de dados local e *web* dependerão da quantidade de informação que será guardada, pois devido à existência de vários SGBDs, um dos mais robustos pesquisado para essa quantidade de dados é SQL Server. Mas através de uma análise do ambiente em que será instalado o sistema, bancos de dados menos robustos podem ser adaptados para uso local.

2.7 Características do sistema

O Sistema gerencial é instalado em uma máquina local, e os dados referentes aos produtos são enviados para um banco de dados na nuvem, que por sua vez atualiza o aplicativo. O aplicativo é instalado nos celulares dos clientes e, através dele, poderá ser feito o pedido e acompanhar o mesmo.

Considerações finais

Para onde se olha hoje em dia, tem alguém utilizando aplicativos, e existem os mais diversos tipos, para as mais diversas funcionalidades que os celulares nos disponibilizam; então, era de se esperar que, em algum momento, as áreas

alimentícias fossem ser alvos deles, pensando sempre em um modo de otimizar problemas antigos, sem deixar que venha se perder o contato humano.

Após várias pesquisas e análises dessa área, chegou-se ao consenso que, por ser uma área onde muitas pessoas gostam de agilidade e um trabalho bem feito, era necessária uma otimização do processo. Foi então que a ideia de cardápio digital surgiu, pois se estamos sempre com nossos celulares à mão, vendo algum aplicativo, porque não facilitar para o cliente e para o estabelecimento um atendimento adequado e rápido, dando total destaque ao produto?

O cardápio digital tira o calor humano do atendimento? De modo algum! O cardápio digital não apenas não tira o calor humano do atendimento, como melhora ainda mais sua qualidade.

Esperamos que o aplicativo seja de total ajuda para todos, pois o futuro é agora e somos nós que devemos desenvolvê-lo, mudando pequenas coisas em grandes lugares.

Notas

5 Pequenas Empresas & Grandes Negócios (junho de 2016). Vide referências.

6 Publicado na Folha UOL (2017). Vide referências.

7 iFood é um serviço de delivery de refeições que conta com um app gratuito para smartphones. Ele permite que o usuário peça os seus pratos preferidos sem ter que ligar para os restaurantes). Vide referências.

8 O ramo da gastronomia vem se modernizando tanto quanto os demais. Muitos dos aspectos de tradição nessa área, como o atendimento, as entregas e a forma como são feitos os pedidos, por exemplo, estão sendo otimizados. Tudo graças ao desenvolvimento da tecnologia para restaurante. Vide referências.

Referências

ALBERTIN, L. A. Benefício do uso de tecnologia de informação no desempenho empresarial. **Relatório 07/2005**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2005.

DATE, C. J. **Introdução a sistemas de bancos de dados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

GIBBERT, G. M. et al. A implantação de um selo de qualidade em restaurantes e similares de Toledo. **Revista Ciências Empresariais da UNIPAR**, Umuarama, v. 07, n. 01, p. 23-31, jan./jun. 2006.

MATOS, B. R. D.; SILVA, J. G. de B. e. **Estudo comparativo entre o desenvolvimento de aplicativos móveis utilizando plataformas nativas e multiplataforma**. 2016. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharel em Engenharia de Software) – Faculdade UnB Gama – FGA. Universidade de Brasília, 2016.

MILANI, A. **Programando para iPhone e iPad**. São Paulo: Novatec, 2012.

MONACO, T.; CARMO, R. M. do. **Desenvolvendo aplicações para Windows Phone**. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

PETZOLD, C. **Creating Mobile Apps with Xamarin Forms**. Redmond: Microsoft Press, 2015.

RAMAKRISHNAN, R.; GEHRKE, J. **Sistema de gerenciamento de banco de dados**. São Paulo: McGraw-Hill, 2011.

ROSSETTI, A. G.; MORALES, A. B. T. O papel da tecnologia da informação na gestão do conhecimento. **Ciência e Informação**, Brasília, v. 36, n. 01, p. 124-135, jan./abr. 2007.

SILBERSCHATZ, A.; GALVIN, P. B.; GAGNE, G. **Sistemas operacionais com JAVA**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

Referência Consultada

ESTADÃO CONTEÚDO. Vendas de smartphones crescem no mundo todo. **Pequenas Empresas & Grandes Negócios**. 2016. Disponível em: <<http://revistapegn.globo.com/Noticias/noticia/2016/06/vendas-de-smartphones-crescem-no-mundo-todo.html>>. Acesso em: 07 mar. 2017.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Número de smartphones em uso no Brasil chega a 168 milhões, diz estudo**. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/04/1761310-numero-de-smartphones-em-uso-no-brasil-chega-a-168-milhoes-diz-estudo.shtml>>. Acesso em: 07 de mar. 2017.

GOOMER BLOG. **Como escolher a melhor solução em tecnologia para restaurantes?** 2017. Disponível em: <<https://blog.goomer.com.br/como-escolher-a-melhor-solucao-em-tecnologia-para-restaurantes/>>. Acesso em: 10 de mar. 2017.

JESUS, Aline. O que é iFood? Saiba como funciona o app de delivery. **Techtudo**. 2016. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2016/07/o-que-e-ifood-saiba-como-funciona-o-app-de-delivery.html>>. Acesso em: 10 de mar. 2017.



Ilustração: Elen Ravanelli

DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA GERAÇÃO DE PERMISSÃO DE TRABALHO DIGITAL

Adriano dos Santos Paiva¹
Pedro Otávio dos Santos Júnior²
Filipe Leal de Oliveira³
Guilherme de Oliveira⁴
Carolina Sacco Moreira⁵
Orlando Antunes⁶

Introdução

A Revolução Industrial iniciada na década de 1930 no Brasil, trouxe diversas novidades tecnológicas que proporcionavam maior agilidade ao processamento de matéria-prima para transformação em bens de consumo. Naquela época inovar tratava – se, na maioria das vezes, de instalar máquinas nas indústrias que ocasionavam inúmeros acidentes, devido à falta de treinamento e inexperiência dos trabalhadores.

Com o passar dos anos houve um aumento alarmante no número de acidentes do trabalho, que concederam ao Brasil na década de 70 o título de “Campeão Mundial de Acidentes de Trabalho”, e tanto as empresas quanto o Estado tiveram que tomar uma postura diante do acontecimento, com várias leis de prevençãoismo que foram elaboradas visando à melhoria das condições dos trabalhadores, foi criada a Lei nº 6.514 de 22 de dezembro de 1977, que estabeleceu a redação dos Artigos 154 a 201 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT relativas à segurança e medicina do trabalho estabelecendo requisitos para a proteção contra acidentes e doenças ocupacionais, sofridos pelos trabalhadores no exercício de suas atividades.

1 Aluno do curso técnico em Segurança do Trabalho da Etec Darcy Pereira de Moraes.

E-mail: dri_santos_paiva@hotmail.com – Itapetininga - SP;

2 Aluno do curso técnico em Segurança do Trabalho da Etec Darcy Pereira de Moraes – Itapetininga - SP;

3 Aluno do curso técnico em Segurança do Trabalho da Etec Darcy Pereira de Moraes – Itapetininga - SP;

4 Aluno do curso técnico em Segurança do Trabalho da Etec Darcy Pereira de Moraes;

5 Professor do Curso Técnico em Segurança do Trabalho da Etec Darcy Pereira de Moraes – Itapetininga - SP.

E-mail: camoreir@agronoma.eng.br;

6 Professor do Curso Técnico em Segurança do Trabalho da Etec Darcy Pereira de Moraes – Itapetininga - SP.

O artigo 200 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT obrigava o Ministério do Trabalho estabelecer as disposições complementares às normas relativas à segurança e medicina do trabalho, dessa forma, em 08 de junho de 1978, foi elaborado e aprovado a Portaria nº 3.214, que regulamentava as Normas Regulamentadoras (NR's), pertinentes a Segurança e Medicina do Trabalho.

A Portaria em epígrafe na data de sua publicação aprovou 28 (vinte e oito) Normas Regulamentadoras, no entanto, foram se fazendo necessária a criação de mais normas para dar parâmetros na criação de projetos, fiscalização de obras, materiais, equipamentos e segurança aos trabalhadores conforme a necessidade, portanto, atualmente, temos 36 (trinta e seis) NR's aprovadas pelo o Ministério do Trabalho e Emprego que são de observância obrigatória para as empresas privadas, públicas e pelos órgãos públicos de administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados redigidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Norma Regulamentadora número 33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados

Espaço confinado é caracterizado como qualquer área não projetada para ocupação humana contínua, consiste em ventilação insuficiente para remover contaminantes perigosos, deficiência ou enriquecimento de oxigênio e que possua meios limitados de entrada e saída, são exemplos, silos, caixa d'água, tubolões, dutos, etc.

Devido ao grande número de acidentes relacionados à espaços confinados, no Brasil, em 2006, através da Portaria Nº 202, de 22 de dezembro de 2006, foi promulgada a Norma Regulamentadora (NR-33) – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados, tendo embasamento da norma norte americana OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*).

Norma Regulamentadora número 34 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval.

O Ministério do Trabalho iniciou 2011, fortalecendo o prevencionismo nas Industrias de construção marítima estabelecendo a NR34 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval, através da Portaria Nº200, de 20 de janeiro de 2011, e tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos e as medidas de proteção à segurança, à saúde e ao meio ambiente de trabalho nas atividades da indústria de construção e reparação naval, ou seja, visando não apenas a segurança dos trabalhadores mas, também, o meio ambiente.

Norma Regulamentadora número 35 – Trabalho em Altura

Grande parte do número de acidentes do trabalho registrados pelo ministério do trabalho, principalmente na área da construção civil, eram proveniente de atividades realizadas em altura e normalmente eram gravíssimos terminando na maior parte das vezes no óbito das vítimas. Em 2010, a FNE (Federação Nacional dos Engenheiros)

realizou, em conjunto com o SEESP (Sindicato dos Engenheiros de São Paulo), o “1º Seminário Internacional de Trabalho em Altura” Nesse encontro surgiu a ideia de se criar uma Norma Regulamentadora específica para atividades em altura. Em seguida a FNE dirigiu essa reivindicação para o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE, 2012), que criou um comissão, com representantes do governo, empregadores e trabalhadores, para a geração da Norma Regulamentadora. A NR35- Trabalho em Altura, foi promulgada através da Portaria nº 313, de 23 de março de 2012, sendo publicada no DOU (Diário Oficial da União) no dia 27 de março do mesmo ano, e tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com essa atividade.

A Portaria dispõe, também, sobre as responsabilidades do empregador e dos trabalhadores; capacitação e treinamento; planejamento, organização e execução; e equipamentos de proteção individual, acessórios e sistemas de ancoragem.

Segurança do trabalho

Por parte de grande maioria das organizações não é dada a devida atenção as questões de segurança e medicina do trabalho, implantações de SESMT, treinamentos, investimentos na prevenção de acidentes, adoção de novas tecnologias, a melhoria contínua dos ambientes de trabalho, proteção das máquinas e equipamentos são vistas como gastos, encarados como mera formalidade legal.

As maiorias dos sistemas de gestão têm foco em criar procedimentos, o que burocratiza a segurança, deixando - a obsoleta, a prevenção de acidentes passa a ser quase perfeita na teoria, mas na prática a segurança é inexistente. A área de segurança do trabalho está carente de investimentos na prevenção de acidentes e de novas tecnologias para a melhoria contínua dos ambientes de trabalho, proteção das máquinas e equipamentos não são realizadas por prevenção e sim por correção, melhorias ocorrem por exigência legal ou ocorrência de acidentes na empresa, por esses motivos o Brasil é o 4º colocado no Ranking Mundial de acidentes do trabalho, registrando cerca de 700.000 mil acidentes por ano.

A prática de conscientização e a eliminação das condições inseguras (prevenção) ainda são o melhor método de se evitar acidentes de trabalho.

Permissão de trabalho

Um mecanismo utilizado pelas empresas para prevenir acidentes de trabalho e a Permissão de trabalho (PT), que se - trata de uma autorização, dada por escrito, para a execução de trabalhos de maior periculosidade, podendo ser manutenção, montagem, desmontagem, construção, reparo ou inspeção de equipamentos na área industrial. A PT Tem por objetivo esclarecer as etapas do trabalho, para uma avaliação antecipada dos potenciais riscos de acidentes e para a liberação de apenas os trabalhadores treinados e necessários para a execução das atividades. A Permissão de Trabalho não tem NR própria, porém aparece em

algumas Normas Regulamentadoras, como a NR35 item 35.2.1 letra “b”, e item 35.4.7, na NR34 itens 34.2.1 letra “d” e item 34.4.2, além de aparecer na NR33 itens 33.2.1 letra “f” e item 33.3.3 letra “e”, sempre é descrita como responsabilidade do empregador a sua realização, afim, de evitar acidentes.

Atividades realizadas tanto dentro como fora das indústrias trazem riscos para os trabalhadores que as realizam e para terceiros que estejam próximos do local onde essas atividades serão realizadas, para os equipamentos e máquinas que serão utilizados e ainda para o meio ambiente que receberá o impacto dos resíduos, utilizar um procedimento como a PT para antecipar e prevenir ocorrências indesejadas, com certeza deve ser incentivado visando a segurança dos envolvidos.

Apesar da PT ser tão importante para a realização segura dos trabalhos de maior risco, não existe um padrão, ou seja, fica a critério do empregador contratar um profissional habilitado em segurança e medicina do trabalho (técnico de segurança do trabalho) para a elaboração da mesma. Para grandes empresas que dispõem de recursos torna – se fácil contratar técnicos de segurança do trabalho, mas os trabalhadores autônomos e de pequenas empresas ficam à mercê dos riscos de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais.

A PT trata-se de um formulário elaborado para prevenir acidentes de trabalho em atividades de risco, ou seja, é criado para contemplar várias atividades em único documento, o que acaba dificultando seu entendimento por pessoas sem treinamento, utilizaremos a tecnologia para melhorar o sistema de Permissão de Trabalho.

Permissão de trabalho Digital

Segundo a 27ª Pesquisa Anual de Administração e Uso de Tecnologia da Informação nas Empresas realizada pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (FGV-SP) e publicada em abril de 2016, o Brasil já têm 168 milhões de smartphones sendo utilizados, uma média de 1,6 por habitante, com expectativa de chegar a 236 milhões de aparelhos em dois anos, é notável que essa tecnologia está presente nas mãos de todos e essa situação será nosso caminho para levar mais segurança a todos os trabalhadores.

Para auxiliar tanto as empresas quanto trabalhadores autônomos está sendo desenvolvido o projeto para criação de um *software* de elaboração de permissão de trabalho digital, que auxiliará a segurança do trabalho dentro e fora das empresas, por sua praticidade, pois, tal aplicativo não necessitará de treinamento para ser utilizado, além de ser disponibilizado gratuitamente, o que também auxiliará pessoas e empresas que não dispõem de recursos, será uma ótima ferramenta para redução dos acidentes ocupacionais. O *software* será inicialmente disponibilizado para *smartphones* através de lojas de aplicativos, sendo posteriormente disponibilizado para *iphones* assim alcançando todo território nacional.

O projeto teve início com uma pesquisa para selecionar e identificar os seis tipos de trabalho que oferecem maior risco aos trabalhadores, em seguida as informações foram organizadas de modo a criar um pequeno questionário sobre cada atividade, posteriormente serão pesquisadas orientações técnicas,

nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, que diminuíram os riscos de acidentes, na realização destes trabalhos, e serão fornecidas instruções de segurança adequadas e simples, para cada questionário. A próxima etapa será codificar os dados para transformá-los em um software, para concluir essa etapa obtivemos o auxílio da FATEC - Prof. Antonio Belizandro Barbosa Rezende, através de uma parceria com o curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Para o desenvolvimento dos diagramas, utilizamos a ferramenta Microsoft Visio. Os primeiros protótipos de tela foram gerados a partir do programa *Android Studio*. Após reformulações com base nos diagramas e protótipos, seguimos para a fase de programação, utilizamos a linguagem Java e a plataforma de desenvolvimento *Android Studio*.

Para testes de códigos, utilizamos o *Genymotion*, um emulador do *Android* que permite que você execute o sistema operacional móvel da *Google* dentro do *Windows*. Esse tipo de programa é usado para verificar as aplicações e as funcionalidades do código.

Após sessões de testes e experimentos com potenciais usuários, realizamos as devidas correções e alterações até chegarmos à primeira versão do software.

O aplicativo será composto por um pequeno questionário sobre qual atividade o usuário pretende realizar, ao selecionar a atividade o usuário receberá instruções sobre quais equipamentos de proteção individual (EPI's), e de proteção coletiva (EPC's), deve utilizar, além, de informações sobre precauções devem ser tomadas para evitar danos à sua integridade física e mental, a de terceiros, a equipamentos e ao meio ambiente. O *software* em seguida permitirá ao usuário imprimir e/ou arquivar a PT elaborada, afim de garantir a possibilidade de rastreamento, exigida pela NR's.

O objetivo deste projeto é reduzir o número de acidentes do trabalho, preservando a vida e a saúde dos trabalhadores, e por consequência reduzirá custos aos cofres públicos e as empresas que são obrigadas a prestar assistência aos acidentados e familiares, para cumprir a legislação e amenizar os traumas provenientes dos acidentes sofridos.

Referências

ASTHO. Assessorias em Segurança do Trabalho e Higiene Ocupacional. **História das normas regulamentadoras no Brasil**. Disponível em: <http://www.astho.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=9:historia-das-normas-regulamentadoras-no-brasil>. Acesso em: 15 mar. 2017.

CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS. **NR 34 foi aprovada pelo Ministério do Trabalho**. Disponível em: <<http://ulbra-to.br/cursos/curso-superior-de-tecnologia-em-seguranca-no-trabalho/noticia/2011/03/14/nr-34-foi-aprovada-pelo-ministerio-do-trabalho>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

EBC Agência Brasil: **Brasil é quarto no mundo em acidentes de trabalho, alertam juízes**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-04/brasil-e-quarto-do-mundo-em-acidentes-de-trabalho-alertam-juizes>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

ECO Harmonia: **NR33 espaço confinado um breve histórico da norma**.

Disponível em: <<http://www.ecoharmonia.com/2014/04/nr33-espaco-confinado-um-breve.html>>. Acesso em 15 mar. 2017.

INBEP. **Normas regulamentadores (NR'S)**. Disponível em: <<http://blog.inbep.com.br/normas-regulamentadoras-nrs-o-que-e/>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Análise de acidentes e doenças do trabalho**. Disponível em: <http://acesso.mte.gov.br/seg_sau/analise-de-acidentes-e-doencas-do-trabalho.htm>. Acesso em: 15 mar. 2017.

MTE aprova NR 35 para trabalho em altura. **Revista Proteção**. 2012. Disponível em: <http://www.protecao.com.br/noticias/legal/mte_aprova_nr_35_para_trabalho_em_altura/J9jjJygg>. Acesso em: 15 mar. 2017.

SEESP – Sindicato dos Engenheiros de São Paulo. **NR-35 para reduzir acidentes do trabalho em altura**. Disponível em: <<http://www.seesp.org.br/site/imprensa/noticias/item/2527-nr-35-para-reduzir-acidentes-no-trabalho-em-altura.html>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

SEGURANÇA DO TRABALHO NWN: **Permissão de trabalho**: o que você precisa saber. Disponível em: <<http://segurancadotrabalhonwn.com/permissoo-de-trabalho-o-que-voce-precisa-saber/>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

SIENGE. **NR 35 regulamenta o trabalho em altura e orienta construtoras**. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/nr-35-regulamenta-o-trabalho-em-altura-e-orienta-construtoras/>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

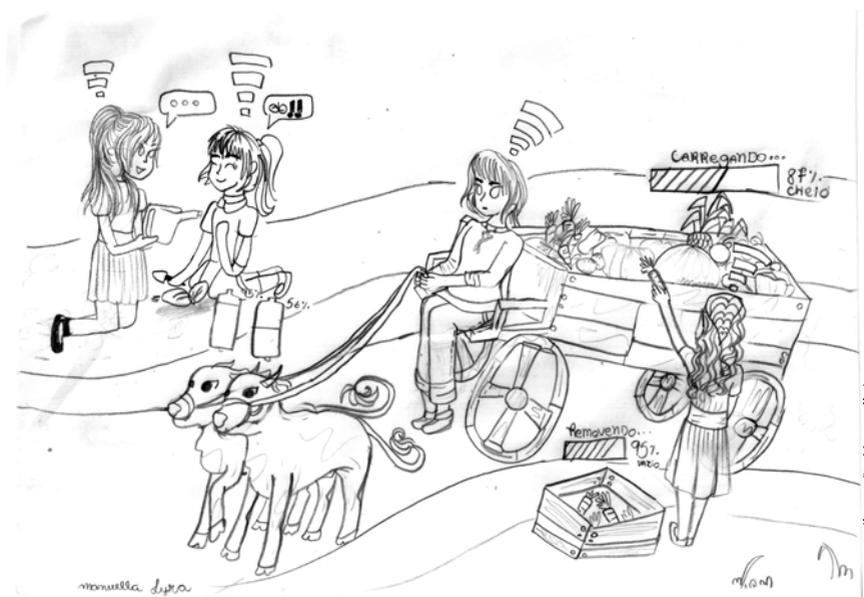


Ilustração: Manuella Lyra

BAG PARA TRANSPORTE DE GRÃOS

Alex Cesar Munhoz¹
Douglas Braga de Oliveira²
Helder Boccaletti³

1 Introdução

A produção de grãos no Brasil vai bater recorde e alcançar 215,3 milhões de toneladas, na safra 2016/2017. A previsão de crescimento em relação à última safra é de 15,3%, ou 28,6 milhões de toneladas frente à safra anterior (186,7 milhões t), segundo o levantamento divulgado pela Companhia Nacional de Abastecimento (PORTAL BRASIL, 2017).

Ainda segundo o órgão, os destaques desta safra serão: soja, com previsão de 103,8 milhões de toneladas (+8,7%); milho primeira safra, com 28,4 milhões de toneladas (+9,9%); arroz, com estimativa de chegar a 11,6 milhões de toneladas (+9,7%); e feijão, com 1,3 milhão de toneladas e crescimento de 25,7% em relação à safra passada (PORTAL BRASIL, 2017).

Com todo esse crescimento a logística brasileira apresenta-se não totalmente preparada, pois escoar toda essa produção muitas vezes é o principal entrave. O transporte de grãos no Brasil basicamente tem sido realizado por caminhões graneleiros rodoviários que percorrem significativas distâncias até portos e ferrovias. Entretanto, as más condições das rodovias, aliadas a falta de investimentos e manutenção em conjunto com as práticas de maximização de lucro no transporte, onde motoristas e transportadoras ignoram muitas vezes a capacidade máxima permitida para os veículos e rodovias, faz com que todos os anos se percam milhões e milhões de reais em grãos ao longo das estradas.

1 Aluno Fatec Itapetininga. E-mail: alex.c_m@hotmail.com;

2 Fatec Itapetininga. E-mail: douglasbragas12@gmail.com;

3 Docente Fatec Itapetininga. E-mail: helder.boccaletti@fatec.sp.gov.br

Dessa forma, segundo Deliberador et al. (2013), diversos sistemas têm sido projetados e desenvolvidos como alternativa ao uso do caminhão graneleiro ou para minimizar as perdas quando do uso destes. Este artigo apresenta uma alternativa bem interessante e propõe a utilização de bags para o transporte de grãos.

Devido ao grande desperdício e perda de grãos no transporte rodoviário, por meio da análise de alguns dados relevantes retirados de análises feitas pela Conab, criamos a proposta para um produto que possa solucionar e disseminar possíveis perdas que são bastantes significativas só na safra de milho 2014/2015, no Mato Grosso, considerando o transporte de curtas e longas distâncias, estima-se que ficaram pelas estradas cerca de 115 mil toneladas do grão. Quando todo este desperdício é transformado em dinheiro, a conta surpreende. Isso representa, considerando o valor da saca de milho em fevereiro de 2017 aproximadamente R\$ 59 milhões.

A Conab junto com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CPNQ) começaram uma pesquisa quantitativa sobre as perdas em estradas de três Estados: Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul. O estudo deve ser concluído em 2017 irá mensurar a perda dos principais produtos comercializados pela Conab, além disso, a UFMT Universidade Federal do Mato Grosso também terá que apresentar metodologias para minimizar os problemas como explicou Menezes (LOGWEB, 2016) superintendente da CONAB:

[...] o estado das estradas é um fator preponderante para as perdas, mas deve ser considerado também, o tipo de transporte e pontos críticos como curvas e lombadas. Tudo isso será identificado. Assim serão apontados os principais fatores que causam essas perdas e a proposta para minimiza-las.

Levando em conta o percentual de perdas no Mato Grosso, os agricultores de todo o Brasil deixam de ganhar, a cada ano, entre 800 milhões e um bilhão de reais, apenas com o transporte de milho e soja. Toda essa perda ocorre por vários fatores como: exceder o limite de carga, carregar desigualmente a carga, buracos na carroceria do caminhão, lonar a carroceria inadequadamente, má conservação das estradas que causa excessiva trepidação na carroceria dos caminhões e até furtos dos próprios caminhoneiros.

Está estimada uma perda de 7% da carga (GLOBO RURAL, 2014) e por meio desse artigo, tem-se o objetivo de diminuir essa porcentagem e reduzir as perdas de grãos relacionadas ao transporte rodoviário, apresentando a proposta da utilização de bags.



Fonte: Diário do Grande ABC (2016).
Figura 1. Perdas de grãos no transporte

2 Metodologia

Do ponto de vista de sua natureza, essa é uma pesquisa aplicada, uma vez que é voltada à análise de conteúdo da questão estudada. Além disso, do ponto de vista da forma de abordagem ao problema, é uma pesquisa qualitativa, já que levanta problemas gerais sem partir de dados específicos. Ademais, do ponto de vista dos objetivos, é exploratória, visto que busca evidenciar um problema, envolvendo revisão bibliográfica e análise de exemplos. E, do ponto de vista dos procedimentos técnicos, é utilizada a pesquisa bibliográfica, a partir de livros, artigos científicos, dissertações e teses.

Este artigo foi desenvolvido para minimizar as perdas que ocorrem no transporte rodoviário de grãos, com o objetivo de apresentar a inovação a possíveis investidores que possam se interessar e até mesmo investir no projeto. Também foi realizada uma revisão bibliográfica abordando assuntos referentes ao mercado de grãos, armazenagem e beneficiamento e da logística brasileira.

3 Resultados e discussão

Esse artigo sugere a confecção de bags para transporte de grãos, para evitar que parte da carga transportada fique pelas estradas, ou até mesmo seja furtada. O bag vai ser feito de tecido de polipropileno de alta resistência, o mesmo já utilizado para fabricação de big bags para armazenagem e transporte de grãos, fertilizantes e etc.

O bag pode ser fabricado sob medida de acordo com as dimensões da carroceria do caminhão, para se obter um melhor resultado, o mesmo deve ser fixado

na parte dianteira da carroceria dos caminhões ou em caçambas de trasbordo de modo que fique perfeitamente fixo, sem possibilidade de movimentar-se, envolvendo totalmente a parte interior das carrocerias e caçambas, eliminando a possibilidade de perda de carga por avarias ou desgaste das carrocerias. Deve possuir altura maior que as laterais da carroceria e ainda conter três zíperes, dois na horizontal e um na vertical que depois de fechados podem ser colocados lacres para evitar a abertura do bag, antes de chegar ao destino final, quando os lacres devem ser rompidos e os zíperes abertos para que possa ser efetuado o procedimento de descarga dos grãos nos trens ou navios ou até mesmo nos silos das fazendas, de entrepostos, etc.

Segundo Baptista (2016), o Brasil é um dos principais produtores mundiais de grãos, perdendo em volume apenas para os EUA e China, e considerando somente a exportação, costuma alternar a primeira colocação com os EUA, com cerca de 96% da exportação embarcada através dos portos do Sul e Sudeste.

Conforme estudo de viabilidade econômica dos transportes de cargas realizado pelo jornal Diário de Cuiabá (apud ALMIRANTE, 2010), o modal rodoviário é o mais adequado para distâncias inferiores a 300 km. Para distâncias entre 300 e 500 quilômetros, o desejável é que seja utilizado o modal ferroviário, e para percursos superiores a 500 quilômetros, indica-se o modal fluvial. No Brasil observa-se uma situação inversa; a imagem a seguir ilustra os modais e a respectiva participação de cada modal no transporte de grãos no Brasil e nos EUA.

Os caminhos da soja

O Brasil ainda depende do modal rodoviário para o transporte do grão. Já nos Estados Unidos, é o meio menos usado para escoamento da safra.



Modal	Brasil	Estados Unidos
Rodovia	53%	5%
Ferrovia	36%	35%
Hidrovia	11%	60%

Fonte: USDA

Fonte: USDA (apud TIPA JUNIOR, 2014).

Figura 2. Comparativo Brasil X EUA – modais de transporte de grãos

Conclusão

O presente artigo confirma um dos problemas encontrados na logística do escoamento de grãos no Brasil, e apresenta uma das possíveis soluções para minimizar as perdas, que são bastante significativas. A ideia do uso do *bag* para transporte de grãos visa reduzir as perdas e melhorar o resultado das exportações dessas *commodities* brasileiras, considerando que o aumento da população e da produção de alimentos estejam relacionados, essa alternativa se apresenta interessante, de baixo investimento e de suma importância para o aumento da rentabilidade para produtores e exportadores do país e principalmente com a significativa redução de perdas, permitir que os alimentos atinjam uma parcela maior da população mundial.

Referências

- ALMIRANTE, M. Brasil perde R\$ 2,7 bi com derrame de grãos em transporte de safra. **Diário de Cuiabá**. 2010. Disponível em: <<http://memoria793.blogspot.com.br/2010/08/?m=0>>. Acesso em 04 fev. 2017.
- BAPTISTA, E. Perdas de grãos causadas pelo transporte precário. **Observatório Tecnológico de Santa Catarina: Agricultura Familiar e Agronegócio**, 2016. Disponível em: <www.observasc.net.br/agriculturafamiliar/index.php/economia-e-administracao-rural/31-economia-rural/1679-2016-09-16-22-23-25>. Acesso em: 04 fev. 2017.
- DELIBERADOR, L. R.; REIS, J. G. M. dos; MACHADO, S. T.; OLIVEIRA, R. V. Análise de soluções para eliminação das perdas no transporte de soja. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 9., 2013, Niterói/RJ. **Anais...** Niterói/RJ: Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense, 2013 Disponível em: <www.inovarse.org/filebrowser/download/15634>. Acesso em: 04 fev. 2017.
- DIÁRIO DO GRANDE ABC. Pesquisa vai qualificar perdas no transporte de grãos. **Frota&Cia Online**. 2016. Disponível em: <<http://www.frotacia.com.br/noticia/pesquisa-vai-quantificar-perdas-no-transporte-de-graos>>. Acesso em: 04 fev. 2017.
- GLOBO RURAL: Perdas no transporte de grãos representam prejuízos milionários. **G1 Globo Rural**. 2014. Disponível em: <www.g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2014/06/perdas-no-transporte-de-graos-representam-prejuizos-milionarios.html>. Acesso em: 02 fev. 2017.
- PORTAL BRASIL. Produção brasileira de grãos deve chegar a 215 milhões de toneladas. **Governo do Brasil**. 2017 Disponível em: <www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/01/producao-brasileira-de-graos-deve-chegar-a-215-milhoes-de-toneladas> Acesso em: 04 fev. 2017.
- TIPA JÚNIOR, N. Safra de grãos enfrenta a logística novamente. **Jornal do Comércio**. 2014. Disponível em: <<http://jcrs.uol.com.br/site/noticia.php?codn=153620>>. Acesso em: 04 fev. 2017.

AEROPONIA – PLANTAÇÃO SUSTENTÁVEL E ECÔNOMICA

Alessio Torquato Targino¹
Douglas Lima Barros²
João Víctor Aleixo Nelo³
Paulo Henrique Costa de Amorim⁴

Aeroponia

A aeroponia ou sistema aeropônico visa o cultivo de plantas dispensando a utilização de solo, evitando assim, que as mesmas sofram da vulnerabilidade a fungos e pragas contidas no solo, bem como a isenção de resíduos agrotóxicos. Busca a produtividade e eficiência no cultivo de plantas mais saudáveis com fins para uso próprio, estudos potenciais ou até mesmo comercialização alimentícia. Possui também como principais objetivos a otimização de espaços e o baixo consumo de água. A otimização de espaços ocorre devido a forma como as plantas são cultivadas - suspensas no ar - propiciando ao proprietário de uma casa que utilize deste sistema, a produção de uma grande quantidade de alimentos e com excelente custo benefício. Porém há de se ter em mente que para se tornar algo financeiramente viável, é necessário conhecimento técnico, pois, a aplicação de fertilizantes e materiais básicos deve ser feita da forma correta para evitar a perda

1. Estudante do ensino médio integrado à informática para internet da Etec Bartolomeu Bueno da Silva – Santana de Parnaíba - SP. E-mail: torquatoalessio@gmail.com.

2. Estudante do ensino médio integrado à informática para internet da Etec Bartolomeu Bueno da Silva – Santana de Parnaíba - SP. E-mail: doug.lb07@gmail.com.

3. Estudante do ensino médio integrado à informática para internet da Etec Bartolomeu Bueno da Silva – Santana de Parnaíba - SP. E-mail: victormelo01@gmail.com.

4. Estudante do ensino médio integrado à informática para internet da Etec Bartolomeu Bueno da Silva – Santana de Parnaíba - SP. E-mail: paulo.phone@gmail.com.

Revisores:

Prof.º Ricardo Leardini Lobo;

Prof.º Reginaldo Moreira;

Prof.ª Maria de Fátima Morina.

da horta. O baixo consumo de água ocorre devido a uma pequena quantidade de água com nutrientes ser nebulizada em intervalos de tempo regular, permitindo que as raízes possam receber a solução nutritiva em proporção equilibrada. Portanto, ocorre redução da quantidade de água e energia necessária para o crescimento das plantas, crescimento este que não é impedido pelo solo, já que as mesmas desenvolvem-se por completo dado a facilidade de oxigenação de suas raízes. Com o aumento de produtividade por metro quadrado, reduz-se o alto índice de degradação do solo, agressões ao meio ambiente e evita-se épocas de plantio específicas quando comparado ao cultivo com utilização de solo (FACTOR, 2007).

O sistema pode ser encontrado em diversas formas, como por exemplo, em módulos retangulares, armações do tipo A, ou, até mesmo em canos PVC verticais, que além de servir de suporte para as plantas, mantém as raízes suspensas no escuro. A técnica da aeroponia já foi utilizada de forma bem sucedida com ótimas taxas de produtividade para diversas espécies diferentes de plantas, como alfaces (JENSEN; COLLINS, 1985), tomates (BIDDINGER, 1988), pepino (PARK, 1997) dentre outros vegetais e hortaliças. O modo de cultivo aeropônico proporciona uma produção de alimento, eficaz, rápida e limpa, uma vez que o crescimento é limpo e estéril, reduzindo assim a propagação de doenças e infecções encontradas no solo e em outros métodos de cultivos (NASA, 1997).

Hidroponia

De acordo com Factor (2007), dentre os vários métodos alternativos de cultivo empregados ao redor do mundo destacam-se os sistemas hidropônicos, comumente confundidos com os sistemas de aeroponia. A hidroponia ou sistema hidropônico é um termo de origem grega que possui dois radicais (hydro-água e ponía-trabalho). É uma técnica que está se desenvolvendo de forma rápida como método de cultivo de vegetal, principalmente das hortaliças. O sistema substitui o solo por uma solução aquosa que possui somente minerais e nutrientes essenciais para que o vegetal se desenvolva, tornando-se assim, uma técnica de cultivo protegido de pragas comumente encontradas no solo. O cultivo sem a necessidade de utilizar solo proporciona um bom desenvolvimento das plantas, um estado fitossanitário melhor e uma produtividade em maior escala, quando comparado com o sistema de cultivo tradicional em solo (CASTELLANE; ARAÚJO, 1995). O sistema hidropônico também possui outras vantagens tais como o ambiente controlado, a pouca necessidade da mão de obra, a maior produtividade por metro quadrado, dentre outras. A hidroponia apresenta também suas desvantagens, as quais pode-se citar custo de investimento inicial elevado (devido à necessidade de terraplanagens, construções de estufas e derivados), o balanço inadequado de solução nutritiva (que pode causar sérios danos à planta), necessidade de equipamentos mais preciso, dentre outras.

Segundo Resh (1995), a aeroponia se desenvolveu a partir de sistemas hidropônicos, dos tipos NFT e DFT. O sistema NFT ("Nutrient Film Technique") ou técnica do fluxo laminar de nutrientes: O sistema é composto por um tanque onde a solução aquosa é armazenada, um sistema de bombeamento, um temporizador e um dreno

que faz com que a solução volte para o tanque. A solução é bombeada para os canais e escoam passando pelas raízes das plantas e voltando para o tanque. Ainda de acordo com Vestergaard (1984), o sistema DFT (“Deep Flow Technique”) ou cultivo na água ou “floating”: Esse método de hidroponia possui uma lâmina de soluções em uma distância variável entre 5 centímetros a 20 centímetros onde as raízes das plantas ficam submersas. Neste método não existem canais, e sim uma mesa plana onde a solução fica circulando por meio de um sistema de entrada e drenagem de soluções.

No Brasil, o interesse pelo uso do sistema hidropônico vem aumentando cada vez mais nos últimos anos, principalmente com enfoque no sistema NFT, porém muitas das vezes, os cultivos não obtêm sucesso devido ao fato de que é necessário um conhecimento de aspectos nutricionais, para que a planta não seja prejudicada por excesso ou falta de nutrientes. Dentre outros aspectos que interferem no êxito do desenvolvimento da planta é o tipo de sistema hidropônico que é utilizado. Para a instalação de qualquer sistema hidropônico é necessário que se conheça a estrutura que o compõe.

A Aeroponia comparada com Hidroponia

Quando comparados o sistema aeropônico com outros modelos de plantação convencionais, notam-se vantagens que tornam financeiramente viável e simples o ato de se fazer uma horta em pequena ou até mesmo em grande escala, com baixo consumo de água, fertilizantes, dentre outros insumos. Deve destacar-se também que assim como a hidroponia, o sistema de aeroponia também não se utiliza do solo (RODRIGUES, 2002).

O sistema de aeroponia contribui na sustentabilidade e preservação do meio ambiente, mostrando ser, sobretudo, um meio criativo de cultivo, permitindo inclusive quem não possui grande espaço físico em sua residência (como por exemplo, moradores de apartamentos) a ter uma pequena horta em casa, já que não se ocupa muito espaço. Mas uma de suas principais vantagens é a economia, pois, já se tendo o equipamento do sistema de aeroponia uma vez instalado, no decorrer do tempo basta apenas à realização de manutenções periódicas na planta (podas, transferência de mudas), dado que quando comparado com a hidroponia o consumo de água é sensivelmente menor. A aeroponia utiliza apenas pequenas gotículas de água as quais carregam nutrientes para a raiz da planta, não sendo necessário, portanto, o uso de fertilizantes industriais, tornando mais saudável para o consumo humano quaisquer hortaliças ou vegetais cultivados (RODRIGUES, 2002).

De acordo com Factor (2007), o cultivo por aeroponia possui maior produtividade por unidade de espaço (aproximadamente cinco vezes mais) quando comparada com a hidroponia. Estudos realizados na UNESP/SP em 2012 compararam a produção de tubérculos de batata-semente entre um protótipo de aeroponia e os sistemas NFT e DFT. Verificou-se ao final do experimento uma produção de 50, 39 e 42 minitubérculos por planta de forma respectiva nos sistemas de aeroponia, NFT e DFT. Quando levada em consideração a área de produção, foram produzidos 874, 458 e 246 minitubérculos de batata por metro quadrado respectivamente nos sistemas de aeroponia, NFT e DFT. A maior

produtividade se dá por não haver nenhum tipo de impedimento e obstrução que possa prejudicar no desenvolvimento das plantas.

Dentre outras vantagens do sistema de aeroponia que podem ser citadas, a colheita das plantas é de fácil manuseio quando comparada aos demais sistemas de cultivo, uma vez que quando as raízes se desenvolvem, elas podem ser movidas para qualquer outro meio de cultivo sem risco de transplante devido ao fato da colheita ser feita através de janelas. Ainda de acordo com a Nasa (1997), um sistema aeropônico pode reduzir em até 98% o uso de água, em 60% o de fertilizantes e em 100% o uso de pesticidas quando comparado com outros métodos de cultivo como, por exemplo, a hidroponia, tornando assim as plantas mais saudáveis e significativamente mais nutritivas. Entre métodos de plantação que mais se adaptam a climas tropicais como o clima brasileiro, pode-se citar o método o DFT, por manter a temperatura estável para a solução nutritiva, e a aeroponia, pela facilidade da oxigenação do sistema radicular das plantas (FACTOR, 2007).

Ressalta-se, que a aeroponia é uma variação das técnicas de hidroponia, possuindo assim as mesmas desvantagens, tais como: maior investimento inicial na construção do sistema, necessidade de gerador elétrico para o caso de ocorrer falha na rede elétrica, maior vulnerabilidade na distribuição de patógenos, caso ocorra algum tipo de contaminação (FACTOR, 2007).

Construção de um protótipo de sistema aeropônico

O protótipo de aeroponia pode ser dividido em três partes principais, sendo elas:

I - Base: consiste no suporte do sistema, e no suporte para o compressor nebulizador.

II – Área de cultivo: composta por uma estrutura de PVC, é responsável pelo suporte das plantas e do sistema radicular.

III – Área de nebulização: composta por um compressor nebulizador e um reservatório de PVC contendo uma solução nutritiva composta de água e uma mistura de fertilizantes líquidos contendo potássio, boro, zinco, fósforo, cálcio e enxofre

Para a construção do protótipo faz se necessário os seguintes materiais: um balde de 18 litros, duas tampas de baldes de 18 litros, duas cruzetas soldáveis de PVC com medida de $\frac{3}{4}$ de polegada, oito peças do tipo “T” de PVC soldáveis com medida de $\frac{3}{4}$ de polegada, uma barra de tubo de PVC soldável com medida de $\frac{3}{4}$ de polegada, uma lixa de granulação média, uma bisnaga de cola plástica para as conexões de PVC, quatro “caps” de PVC soldáveis com medida de $\frac{3}{4}$ de polegada, um compressor de ar de inalador, um bico de nebulização, um porta bico, um adaptador para o porta bico de nebulização, um filtro para o bico de nebulização, um relé de tempo, um timer (programador de tempo), um *plug* macho de três pinos, dois metros de cabo elétrico com medidas de $3 \times 1 \text{ mm}^2$ polegadas, um galão de cinco litros, dois metros de arame, um rolo de fita isolante, meio metro de tubo de PVC de duas polegadas, três espumas porosas e solução de nutrientes (mistura de água e fertilizantes líquidos de boro, zinco, fósforo e potássio). As ferramentas que auxiliam a

construção da estrutura são: um arco de serra, uma trena, uma furadeira, uma serra copo, algumas brocas, um alicate, uma chave de fenda e uma lima de ferro grossa. A estrutura é construída de acordo com o projeto apresentado na Figura 1.

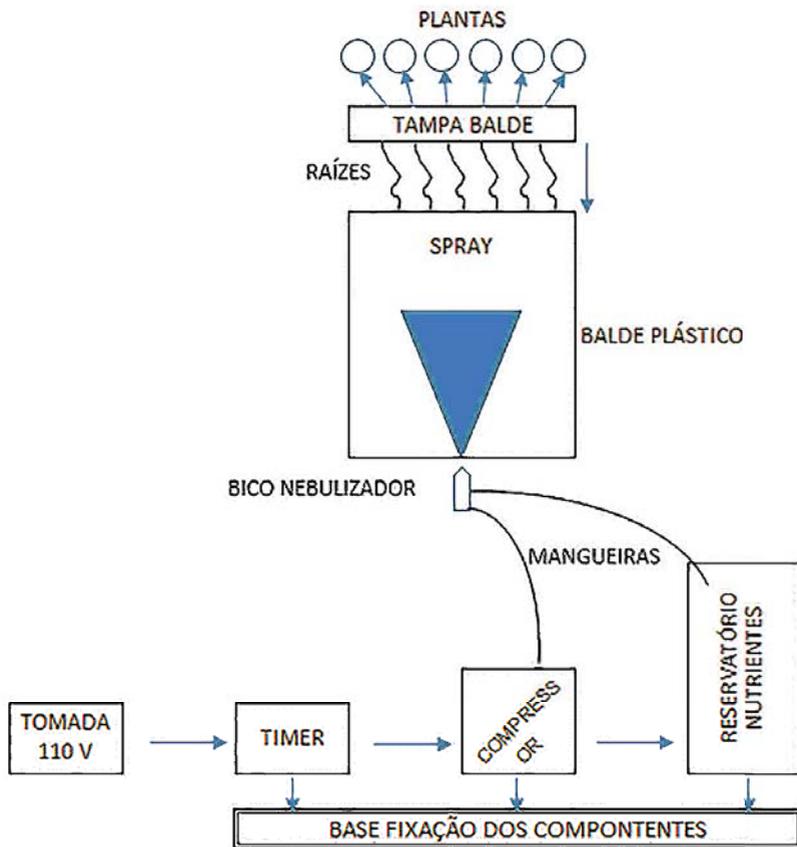


Foto. Douglas L. Barros.

Figura 1. Projeto do protótipo de sistema aeropônico.

Para iniciar a criação da base, colam-se os tubos e conexões de PVC, gerando uma estrutura sólida e firme. Em seguida uma das tampas é fixada na parte inferior da estrutura de PVC, servindo como apoio para o compressor de ar, o timer e o reservatório da solução de nutriente, conforme demonstrado pela Figura 2.



Foto. Douglas L. Barros.

Figura 2. Fixação da base.

Para o desenvolvimento da área de cultivo, fura-se a segunda tampa de balde onde serão fixadas as espumas porosas e, em seguida, perfuram-se as espumas com a chave de fenda, criando uma estrutura que permita o encaixe da raiz da planta. Após o encaixe das raízes das plantas nas espumas porosas, as mesmas são fixadas na tampa do balde que já fora furado anteriormente, conforme demonstra a Figura 3.



Foto. Douglas L. Barros.

Figura 3. Encaixe das plantas na parte superior.

Por fim, para a construção da área de nebulização, fura-se também a parte inferior do balde com uma serra copo, onde será montadas e fixadas as estruturas do bico de nebulização, do porta bico, do adaptador para o porta bico de nebulização e do filtro para o bico de nebulização, de acordo com a figura 4. Deve-se preparar a solução de nutrientes e a armazenar no galão, realizando em seguida a conexão da mangueira do compressor de ar no bico nebulizador e inserir a mangueira de sucção de líquidos dentro do galão. Por fim, programa-se o timer para que de tempos em tempos a solução de nutrientes seja aspergida na raiz das plantas.



Foto. Douglas L. Barros.

Figura 4. Conexão da mangueira do compressor.

O ideal é observar a adaptação da planta ao ambiente em que o protótipo foi inserido, verificando sempre se ela está se desenvolvendo corretamente, ajustando o tempo em que a solução é nebulizada na raiz. É de extrema importância também a manutenção semanal do reservatório de nutrientes, manter o interior do balde limpo e fora de áreas quentes e abafadas.

Considerações Finais

A aeroponia é uma técnica de cultivo com grande potencial de desenvolvimento e aplicação no Brasil, apesar das dificuldades e desvantagens ainda encontradas para sua implementação. A técnica pode ser considerada estratégica para aumentar a produção e melhorar a qualidade de vegetais para consumo humano, devido sua alta sanidade e facilidade de adaptação em condições tropicais de cultivo. Porém, devido a introdução desta técnica de cultivo ser recente no Brasil, a mesma foi avaliada somente na forma de protótipos, havendo ainda uma necessidade de aprimoramento da mesma para utilização em condições comerciais de cultivo em larga escala, assim como há também uma maior necessidade de estudo no manejo do sistema.

Referências

BIDDINGER, E.J.; Physiological and molecular responses of aeroponically grown tomato plants to phosphorus deficiency. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 123, n. 2, p. 33033, 1998.

CASTELLANE, P.D.; ARAÚJO, J.A.C. de. **Cultivo sem solo**: hidroponia. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 43p.

FACTOR, T. L. et al. Produção de minitubérculos básicos de batata em três sistemas hidropônicos. **Horticultura Brasileira**, p. 82-87, 2007.

JENSEN, M.H.; COLLINS, W.L. Hydroponic vegetable production. **Horticultural Reviews**, New York, n.7, p.458483, 1985.

NASA. **A high performance, gravity insensitive, enclosed aeroponic system for food production in space**, 1997. Disponível em: <<https://sbir.nasa.gov/SBIR/successes/ss/10-026text.html>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

PARK, H.S.; CHIANG, M.H. Effects of form and concentration of nitrogen in aeroponic solution on growth, chlorophyll, nitrogen contents and enzyme actives in *Cucumis sativus* L. plant. **Journal of the Korean Society for Horticultural Science**, Suwon, v.38, p.642646, 1997.

RESH, H.M. **Hydroponic food production**: a definitive guidebook of soilless food growing methods. 5 ed. Santa Barbara: Woodbrigde Press Publishing Company, 1995. 527p.

RODRIGUES, L.F.R. **Técnicas de cultivo protegido e de controle ambiental no manejo de pragas, doenças e nutrição vegetal em ambiente protegido**. Jaboticabal: FUNEP, 2002, 762p.

VESTERGAARD, B. Oxygen supply on the roots in different hydroponic systems. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON SOILLESS CULTURE, 6, 1984, Wageningen. **Proceedings...** Wageningen, 1984. p. 723738.

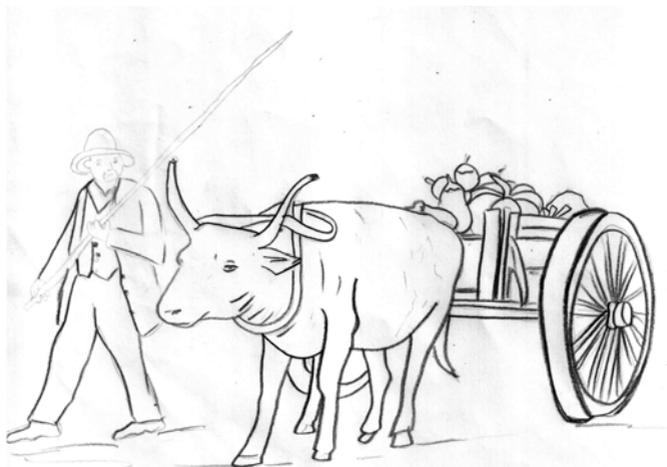


Ilustração: Laís Reis

A CIÊNCIA DOS FILMES, JOGOS E GAMES ALIMENTANDO O EMPODERAMENTO DO PROFESSOR NO ENFRENTAMENTO À VIOLÊNCIA¹

Gisele Maria Schwartz²
Elisangela Gisele do Carmo³
Nara Heloisa Rodrigues⁴
Jose Pedro Pacheco⁵
Renata Laudares Silva⁶

A violência e suas facetas

O tema referente à violência é extremamente complexo, sendo que diversas frentes têm abordado esta questão, no país e no mundo, na tentativa de somar esforços para minimizá-la. A violência se manifesta de diversas maneiras e em diferentes âmbitos, podendo ser definida pelo uso intencional da força física ou coerção, por intermédio do poder, em forma de ameaça real ou virtual de imposição contra si próprio ou contra o outro, impedindo o reconhecimento do indivíduo, da classe, do gênero ou da raça, com possibilidades de provocar algum tipo de prejuízo (KRUG, 2002).

A natureza da violência é multifacetada, motivo pelo qual este termo pode ser utilizado no plural – violências, como ressaltado em algumas teorias (GALTUNG, 2005). Ela envolve aspectos de diversas ordens como físicos, psíquicos, políticos, religiosos entre outros. Ela parece não fazer parte da natureza humana, não tendo, portanto, raízes biológicas (MINAYO, 2010), mas está ligada a um complexo e dinâmico fenômeno biopsicossocial, sendo seu espaço de criação e desenvolvimento a vida em sociedade, onde se observa o desrespeito às leis, às regras de convivência e aos direitos essenciais do ser humano.

O crescente interesse nas questões ligadas ao tema da violência e suas múltiplas modalidades nos diferentes espaços da sociedade tem incentivado

1 LEL – Laboratório de Estudos do Lazer – Instituto de Biociências – Departamento de Educação Física – UNESP/Rio Claro/SP

2 Docente do DEF/IB/UNESP/Rio Claro/SP/Brasil - Coordenadora LEL – Laboratório de Estudos do Lazer

3 Doutoranda em Desenvolvimento Humano e Tecnologias pelo DEF/IB/UNESP/Rio Claro/SP/Brasil

4 Doutoranda em Ciências da Motricidade pelo DEF/IB/UNESP/Rio Claro/SP/Brasil

5 Bacharel em Educação Física pelo DEF/IB/UNESP/Rio Claro/SP/Brasil

6 Mestre em Ciências da Motricidade pelo DEF/IB/UNESP/Rio Claro/SP/Brasil

a criação de ferramentas e estratégias que possam ser aplicadas, no sentido de promover mudanças na dinâmica deste fenômeno, minimizando suas ressonâncias (SCHNEIDER, 2016). No contexto escolar, foco desta reflexão, este parece ser um tema que merece atenção, uma vez que é no âmbito da escola, que as pessoas têm oportunidades significativas de extrapolar o ambiente familiar e apreender, junto com outros, os valores sociais importantes para o convívio em sociedade.

A problemática referente à violência escolar e suas novas roupagens, como a ciberviolência, ou o *cyberbullying*, envolve crianças e adolescentes, sobretudo aqueles que vivem em situação de risco e vulnerabilidade social. Medeiros e Barbosa (2016) evidenciam que as discussões que permeiam o universo dos fenômenos risco e vulnerabilidade social, assumem um espaço grande nas agendas sobre políticas públicas e planejamento com o intuito de elaboração de possíveis propostas capazes de apontar soluções que capacitem as populações a ultrapassarem essas situações extremas de pobreza, miséria humana e calamidades. Diante da desigualdade social, as situações de risco e a vulnerabilidade são problemas sociais que afetam a população em geral e, notadamente, as crianças.

Abramovay et al. (2002) mostram, de uma forma clara, que as crianças e adolescentes em situações de risco e de vulnerabilidade social são aquelas que experimentam, de maneira negativa, as consequências das desigualdades sociais como a pobreza e a exclusão social, assim como os vínculos afetivos familiares nos demais espaços de socialização, desestruturados. Esse ambiente vulnerável socialmente se faz presente nas barreiras encontradas quanto ao acesso à saúde, trabalho, lazer, educação, cultura, entre outros direitos, contribuindo para a falta de perspectivas profissionais e projetos para o futuro. Os autores acreditam que é devido a esses fatores que crianças e adolescentes têm, muitas vezes, suas infâncias interrompidas, de maneira abrupta, devido à necessidade de trabalhar e ajudar nas despesas em casa, elevando, com isso, o índice de reprovação e/ou evasão escolar, aspectos que podem deflagrar maior índice de violência. Todos esses fatores convergem para o estágio de risco social, onde o indivíduo, em condições desiguais, não usufrui os mesmos direitos e deveres dos outros cidadãos, perdendo a sua representatividade na sociedade devido ao desequilíbrio socioeconômico instaurado. Desta forma, considera-se que os fatores de risco são tidos como obstáculos pessoais ou ambientais, os quais contribuem efetivamente para o aumento do estado de vulnerabilidade infantil/juvenil e da violência, resultando em aspectos negativos para o desenvolvimento (OLIVEIRA; NEVES, 2016).

Deste modo, o fenômeno da violência não pode ser compreendido de maneira isolada, devendo-se levar em consideração a sua dimensão estrutural, como as desigualdades e os processos de exclusão social; a sua dimensão interpessoal, que compreende os conflitos entre os indivíduos e a sua dimensão simbólica e, também, levando em consideração as crenças que atuam na construção da realidade social (CAMPOS; TORRES; GUIMARÃES, 2016). Não se pode analisar a temática da violência desconectada de outras estâncias, como a social e a política, ou seja, a percepção da violência está atrelada às experiências de vida das crianças e adolescentes que transportam para o ambiente escolar essa bagagem adquirida ao longo dos anos,

além de suas bases, inclusive a má distribuição de renda, a desigualdade social, o desemprego, o descaso e a corrupção na política. Entretanto, a condição financeira não pode ser o único parâmetro para se compreender a violência, já que outros aspectos como a falta de ética e moral podem ser desencadeadas em meio àqueles com abundância econômica.

Pode-se, assim, perceber que a violência, incluindo a do contexto escolar, deve ser compreendida a partir de diferentes perspectivas e se mostra como um processo negativo, o qual causa danos aos relacionamentos interpessoais de educadores e educandos e destes com funcionários, dificultando as relações sociais, emocionais e acadêmicas, devendo, por certo, ser enfrentada. Para que esse enfrentamento ocorra de maneira efetiva, faz-se necessário criar uma estratégia para detecção dos problemas e fazer emergir soluções práticas, efetivas e criativas.

Ribeiro e Gusmão (2011) elaboraram um estudo discorrendo sobre os diversos problemas detectados em escolas e sinalizaram algumas propostas para soluções dos mesmos. Os indicadores que nortearam a pesquisa foram relativos ao ambiente escolar, à práxis pedagógica e às técnicas de avaliação, aos meios pedagógicas de ensino da leitura e escrita, à direção escolar, aos aspectos ligados à formação dos professores e às condições de trabalho dos mesmos e demais profissionais no âmbito escolar, incluindo-se, também, a precariedade da infraestrutura física da escola e a problemática das faltas e da evasão escolar.

Dentro da dimensão - ambiente escolar - foram apontados cinco problemas: falta de respeito às regras e indisciplina, agressividade e conflitos entre os alunos, discriminação, desrespeito e a falta de conhecimento do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), problemas estes que caminham lado a lado com a violência. A solução proposta centra-se na parceria entre todos os seguimentos da comunidade escolar formada por professores, pais e alunos, participando conjuntamente da elaboração de regras e na divulgação e aplicação das mesmas. Esta estratégia de enfrentamento associada à oferta de mais oportunidades de vivências de atividades lúdicas, artísticas e culturais, como oficinas e palestras, além do uso de recursos audiovisuais, poderiam tornar o ambiente escolar mais favorável e harmônico. Por certo, isto ratificaria a escola também como espaço de socialização.

No que se refere à eficácia do uso de novas estratégias como os recursos audiovisuais e novas tecnologias no cotidiano das práticas pedagógicas em ambiente escolar, alguns estudos já preconizam avanços nesse sentido. Entretanto, algumas inquietações se fazem presentes, quando se aborda a relação entre a adoção, pelo professor, de estratégias envolvendo as novas tecnologias na minimização da violência: como as novas tecnologias poderiam atuar no cotidiano das práticas escolares, facilitando o diálogo entre educandos e educadores, diante das situações conturbadas que o ambiente educacional vem sofrendo? Como despertar, nos profissionais que atuam diretamente com projetos sociais e professores das redes de públicas e privadas de ensino, a cultura midiática como suporte para o empoderamento de suas ações pedagógicas? É possível trabalhar as potencialidades e virtudes humanas no favorecimento de condutas positivas de enfrentamento à violência escolar? Estes temas são discutidos a seguir.

A violência no contexto escolar e o empoderamento do Professor

O fazer pedagógico não é universal, por isso, há necessidade de ser repensado, se a pretensão é banir a violência das escolas. Os motivos geradores da violência escolar são diversos e variados, não se encaixando numa fórmula única para serem resolvidos. O professor assume, assim, uma função extremamente importante no que tange a desenvolver seu projeto pedagógico, sem deixar de lado o papel de mediador das relações sociais. Diante desse fato, a escola, juntamente com a comunidade acadêmica, precisa rever pontos de desconexão em seus conceitos didático-metodológicos, se quiserem assumir uma função transformadora. Dentre as diversas estratégias de enfrentamento à violência escolar, Santos (2016) aponta o empoderamento do corpo docente.

Entende-se por empoderamento, um processo que visa ao fortalecimento do sujeito. Este, empodera-se para gerar ações e condutas positivas, as quais exigem compromissos constantes, na tentativa de contribuir na formação e educação integral do ser humano. São ações sociais coletivas no sentido de capacitar a pessoa, o grupo ou a instituição, potencializando e conscientizando sobre os direitos e deveres e contribuindo para transformações nos campos sociais, políticos, culturais e econômicos (PEREIRA, 2006). Assim, o empoderamento no contexto educacional, visa à capacitação para desenvolver elementos que fortaleçam a prática docente, o encorajamento para lidar com esses recursos tecnológicos em suas aulas, despertando o desejo e o interesse pelo ato de ensinar, de maneira reestruturada e prazerosa.

Nessa direção, Santos (2016) evidencia, em seus estudos, a formação de professores e o empoderamento no mesmo rumo de uma pedagogia mais humana e libertaria, pautando-se sobre três pilares: desejo e bem-estar docente, o empoderamento e a autonomia do professor e a autoridade e amorosidade na relação com os alunos. O primeiro deles trata, *a priori*, de resgatar o encantamento pela arte docente de ensinar, de gerar práticas que construam uma educação pautada em compromissos com um modo de vida cooperativo e solidário e que resultem na ânsia de mudanças. O segundo, empoderamento e autonomia do professor, acontecerá na medida em que o educador conseguir ter consciência sobre a importância de dominar os conhecimentos técnicos, de apresentar habilidades e estratégias capazes de aprimorar a passagem de informações de modo a conter o respeito sobre a produção cultural que se desencadeia ao longo da história (SANTOS, 2016). A autoridade e a amorosidade na relação com os alunos, concerne ao uso do poder adquirido, no sentido de reaver sua autoridade em classe ao mesmo tempo em que se processa um encantamento, com base na necessidade de se apropriar de novos conceitos e meios que irão consolidar seu compromisso com atitudes e fazeres diferentes (SANTOS, 2016).

A autora ainda salienta que o empoderamento de professores não é simplesmente dar poder a eles, uma vez que isto seria limitador devido à imensidão de outros fatores que envolvem essa capacidade. A relação empoderamento e autoridade dentro da sala de aula se configura sob a ótica de limites, os quais não podem ser violados por ambas as partes, sendo baseados no equilíbrio entre

autoridade e liberdade, tendo o respeito como ponto central para essa construção. Assim, a necessidade de educar e de instruir educandos para a vida se baseia no resgate da disciplina, no respeito mútuo e no interesse pelas novidades acerca do fazer docente, voltado para a construção da cidadania.

Pode-se pensar, também, em novas abordagens dentro dos processos pedagógicos disseminados nos cursos de formação de professores, nas quais se aposte em uma formação que conduza os profissionais a serem autônomos, a pensarem na prática escolar, de modo que, diante dos entraves encontrados ou postos pelas instituições de ensino saibam reelaborar ou reinventar seus saberes. A construção de novos saberes rumo ao empoderamento de ambos, professores e alunos, se mostra na relação de parcerias com base no diálogo e respeito mútuo, como também o professor precisa estar capacitado a reconhecer nas tecnologias e saberes midiáticos um aliado no seu exercício da docência. As novas ferramentas tecnológicas podem representar, para professores e alunos, instrumentos geradores de reflexão crítica que atuam diretamente na formação do cidadão.

As tecnologias no contexto educativo

Em uma sociedade em constante processo evolutivo, percebe-se nitidamente o impacto das tecnologias alterando as dinâmicas sociais. Estas mudanças ocorrem em todos os setores da vida humana, alavancando novas perspectivas para o viver humano e afetando todos os contextos como o trabalho, o lazer e a educação.

No tocante ao trabalho, as perspectivas são alargadas com a utilização de inúmeros tipos de tecnologias capazes de imprimir mais eficiência ao se comparar com outras eras. No contexto do lazer, as tecnologias reavivam novas possibilidades de vivências prazerosas e significativas, contribuindo para ampliar a percepção subjetiva de bem-estar e o rol de atividades que podem ser reconhecidas neste campo.

Na esfera da educação, conquanto tenha havido a penetração de alguns recursos tecnológicos os quais efetivamente favorecem melhor qualidade ao processo ensino-aprendizado, estas mudanças ocorrem de modo bastante moroso. Isto é decorrente de diversos fatores, desde aspectos burocráticos, passando pela descontinuidade das ações em Políticas Públicas educacionais, até a falta de preparo adequado do Profissional para lidar com certos recursos da tecnologia.

A concepção básica de Educação deve privilegiar o exercício da cidadania, partindo do pressuposto de que as oportunidades vivenciadas na escola podem representar uma extensão da vida e, ao mesmo tempo, influenciá-la. As formas de se educar deveriam caminhar com base na possibilidade de desenvolvimento do pensamento crítico e da conscientização sobre o que efetivamente é relevante para o viver, tanto em termos materiais, quanto no tocante aos valores e competências. Os conteúdos, bem como as formas e maneiras de se educar, devem incentivar o debate sobre diferentes assuntos, promovendo reflexões que permitam o avanço das informações e do conhecimento, além da ética e dos valores humanos, os quais consistem na organização social do modo de viver.

Se estes elementos não fizerem parte constante das metas escolares, certamente isto deixará lugar para a intolerância, para os preconceitos, para

as intemperanças e para o avassalador assédio da violência. Além disso, os professores e as instituições de ensino, de modo geral, não privilegiam o foco na cidadania. Isto demanda uma postura diferenciada, tanto do sistema educacional como um todo, como também de professores mais bem preparados para lidar com as inquietudes do cotidiano. Sendo assim, é incontestável que a escola agilize os processos de mudança, acompanhando mais de perto as inovações de caráter científico-tecnológico, viabilizando novos direcionamentos para trabalhar com as questões da violência, dos valores, da cidadania e da ética. Isso porque as tecnologias são capazes de moldar o modo de viver, impactando gerações de diferentes formas e sua penetração no cotidiano das sociedades é irreversível.

Cabe, portanto, novos encaminhamentos sobre como utilizar os recursos tecnológicos para alimentar a sociedade com ferramentas que favoreçam o bem-viver, para que se possam construir novas direções e ações para o trato com os valores socialmente sustentáveis. Para que isto ocorra adequadamente, os conteúdos desenvolvidos no contexto escolar devem envolver, com amplitude, as discussões sobre o que é relevante para a vida, bem como permitir e estimular o acesso à informação utilizando diferentes ferramentas.

O modo como a tecnologia afeta a dinâmica social tem gerado estudos em diferentes áreas. Com o Decreto n. 8771/2016, elaborado para regulamentar o Marco Civil da Internet (LEI N. 12965/2014), o artigo 26, reitera a necessidade da educação digital nas escolas (BRASIL, 2014). Para além dessa perspectiva, a entrada do cinema na escola, da mesma forma, permite o avanço da cidadania (FONSECA, 2016). Porém, a viabilidade destas iniciativas, na prática, fica dependente da postura do professor, bem como de todo o sistema educacional para que seja concretizado no contexto escolar.

Também no contexto político, já existe a iniciativa da Lei Cristovam Buarque (FRESQUET; MIGLIORIN, 2015), na qual se apregoa que as instituições de ensino devem apresentar, ao menos, um filme por mês aos alunos para incentivar o conhecimento desta arte e promover debates críticos. Soares (2016) mostra que o uso das mídias na educação e a inserção das novas tecnologias ao ambiente educacional têm sido discutidos com bastante frequência e tidos como pontos centrais nos discursos das Políticas Educacionais. A comunicação abrange as relações interpessoais e coletivas, fazendo uso de linguagens e das novas tecnologias para expressar os conteúdos gerados pela cultura midiática, contribuindo para o protagonismo de educadores e educandos. Entretanto, na expectativa que isto se processe efetivamente e se concretizem, faz-se necessário compreender o contexto atual, trilhando um novo sentido para a educação, desfazendo a rigidez do ensino de outrora.

As novas tecnologias, assim como as novas mídias, fomentam a participação em uma cultura digital, aproximando alunos de conteúdos pedagógicos dinâmicos, coerentes com as necessidades atuais. Com a valorização da inserção de recursos tecnológicos à educação, vêm surgindo três novos campos teóricos, sendo um relativo à Educomunicação, outro à Psicologia Positiva, com o uso de filmes para reforço das competências morais e a Gameficação, a qual valoriza a utilização de jogos, tanto do ambiente virtual quanto em forma de adaptações destes para o mundo real, no sentido de promover reflexões sobre os valores.

Soares (2015), ao discursar sobre a Educomunicação, campo teórico-prático que faz uso de ações intervencionistas com base na educação para a mídia, ou para o uso das mídias na educação, cita a Resolução CNE/CEB n.7, de 14/12/2010 e mostra que, para se fazer um bom uso dos recursos tecnológicos e das mídias, é necessário que a escola contribua para transformar os alunos em consumidores críticos dos produtos midiáticos no sentido de usarem os recursos tecnológicos como instrumentos relevantes no processo de aprendizagem. Diante do olhar crítico e criativo concernente ao uso dos recursos tecnológicos é que a parceria de sucesso entre educador e educando pode aflorar.

Já a Psicologia Positiva, é uma teoria que mostra maneiras para se alcançar uma vida plena de significado e com saúde psíquica a partir da maximização das competências e do que a pessoa tem de melhor, minimizando seus pontos fracos. Neste sentido, essa teoria integra a utilização de filmes para ampliar a chance de percepção sobre essas competências e virtudes (PETERSON; SELIGMAN, 2004), pelo fato de os filmes serem mecanismos de comunicação e de se constituírem do lúdico, podendo, inclusive, promover a integração destas competências em prol do bem-estar emocional (NIEMIEC; WEDDING, 2012). Niemiec (2007) define critérios para que os filmes sejam enquadrados na Psicologia Positiva, como o personagem superar obstáculos com foco e determinação e o filme ser inspirador, proporcionando um estado de ânimo positivo e favorável. Nesses filmes direcionados e categorizados dentro da Psicologia Positiva, as forças de caráter estão presentes, sendo, portanto, o meio mais eficaz de se conseguir alcançar o eu interior, uma vez que são capazes de aliar os recursos audiovisuais que o filme propõe e as expectativas e competências do próprio espectador por meio de sensações e emoções provocadas e percebidas.

No cenário pedagógico, este recurso de aplicação de filmes vem sendo paulatinamente introduzido, como forma de ampliar o conhecimento aprendido em sala de aula, assim como para discutir dilemas éticos, além de promover reflexões sobre determinados temas, contribuindo para minimizar situações como a violência escolar, ou situações de vulnerabilidade social presentes nas instituições de ensino. Esta experiência vem sendo desenvolvida com êxito há algum tempo dentro do âmbito da escola, em diversas instituições pelo mundo (MARQUES; DELLAGLIO, 2013).

Quanto à Gameficação, esta estratégia viabiliza experiências bastante significativas na atualidade, por envolver os *games* (jogos digitais), os quais representam uma forma de entretenimento que atende às expectativas de pessoas de diferentes faixas etárias, sobretudo, os jovens. Suas características estão voltadas para aproveitamento dos elementos da tecnologia desses jogos, bem como suas estratégias para instigar novos arranjos cognitivos, inclusive, fora do âmbito desses jogos. O objetivo principal destas estratégias seria motivar o indivíduo a agir para solucionar determinado tipo de problema e promover aprendizados (KAPP, 2012).

Algumas dessas iniciativas utilizam as características dos jogos como o enredo envolvendo conflito, cooperação, regras, bem como sistemas de recompensa, *feedback* e interatividade, a fim de estimular o envolvimento e a motivação para uma atividade que procure solucionar um problema proposto. Além disto, esses

estímulos favorecem o protagonismo e o desenvolvimento de potencialidades para o engajamento no âmbito social ao qual os alunos pertencem. Assim, a tentativa de inserção de conteúdos de *games* e filmes no âmbito da educação já está em vigor há alguns anos, sobretudo em países mais desenvolvidos e têm sido relatadas diferentes experiências positivas dentro e fora da escola. No Brasil, algumas iniciativas também já vêm sendo realizadas, relacionando a aplicação de *games* e filmes no contexto escolar (NAPOLITANO, 2010; SILVA, 2007).

Podem-se citar alguns projetos que obtiveram êxito em seu desenrolar. Um deles fomentava práticas para avivar a aproximação da Universidade com a escola, utilizando o espaço da própria escola, para a projeção de filmes, com posterior debate e discussões acerca da sociedade e seus valores, impactando diretamente o senso crítico dos alunos (LOURENÇO; CARMO, 2011). Em outra ação, os alunos vão ao encontro da Universidade, o que pode despertar a afinidade com artes e a valorização da cultura. Além disto, por meio do espírito lúdico e de atividades educativas disponibilizadas em ambiente não-formal de educação, ocorre a efetivação e a construção da identidade cultural, da integração, de desenvolvimento social e de novos conhecimentos (PEREIRA; FRANCO, 2015). A utilização destes filmes se torna um catalisador da interatividade entre docente, aluno e comunidade, ressoando para dentro da escola, inclusive, facilitando a reflexão, por parte dos alunos, sobre suas próprias vidas e favorecendo a criação de novas estratégias de mudanças e resolução de problemas por eles enfrentados.

Domínguez e Valle (2001) buscaram compreender a aceitação dos docentes em relação à inserção de filmes como ferramenta didática. Entre as conclusões do estudo destaca-se que apesar de dificuldades apontadas pelos professores para utilização desses recursos como a falta de habilidade no manuseio dos equipamentos ou a ausência de prática com estes recursos, os professores apresentaram uma avaliação positiva para esta utilização. Entretanto, os autores alertam para a necessidade de formação permanente, para se acompanhar a evolução dos elementos de uso e para a inclusão adequada desses recursos no contexto da aprendizagem. Deste modo, a utilização de filmes se torna um potencial para transmissão de conceitos, valores, os padrões sociais têm sido evidentes no contexto escolar, considerando-se que os valores latentes na atual conjuntura social estão refletidos nas falas e nas imagens.

Para além da consideração dos filmes como trabalhos artísticos, sua contribuição também se ressalta no contexto da educação, promovendo incentivo e conscientização sobre os valores que permeiam a cultura. Ainda que estas perspectivas já sejam de conhecimento expresso em diversos estudos. Domínguez e Valle (2001) ressaltam que os professores não utilizam regularmente esta estratégia de forma didática e as alegações vão no sentido de existirem falta de domínio sobre o recurso, falta de tempo e espaço adequados para a inserção nas aulas. Ainda assim, reconhecem que este tipo de atividade traz benefícios tanto de ordem cognitiva, pela oportunidade de reflexão e crítica, quanto de melhoria nos relacionamentos interpessoais, aspectos que geram potenciais mudanças de enfrentamento da violência na escola.

Na busca por estratégias específicas para o controle das questões ligadas à violência na sociedade e no contexto escolar, o uso efetivo de jogos e dos recursos tecnológicos e audiovisuais podem se tornar uma experiência significativa sob o ponto de vista didático-pedagógico. Nessa problematização da violência, já existem diversas iniciativas voltadas à utilização de produções audiovisuais, com condições de proporcionar uma abundante reflexão sobre o tema, contribuindo, assim, não apenas para a transmissão de conhecimento mas também, para a formação de novos valores relativos a um aluno/cidadão crítico. O uso didático das mídias na educação, em salas de aula, deve representar um meio de instigar o interesse dos alunos pelos temas abordados, ampliando o senso crítico para questionar a própria realidade (MORAN, 2007). Assim, o uso de filmes como parte integrante do projeto pedagógico da escola agrega saberes e dinamizam o processo de ensino-aprendizagem, promovendo o aprendizado, apreensão e percepção de outros saberes.

Os filmes alimentando os valores

Os filmes aplicados como intervenção de prevenção da violência escolar podem ser uma alternativa viável, visto que esses recursos são de fácil acesso e não demandam altos custos. Alguns filmes podem servir de exemplo, já que podem ser trabalhados com o intuito de promover companheirismo e cooperação dentro do ambiente escolar e estão enquadrados nas forças de caráter da Humanidade e da Justiça, englobando, respectivamente, as virtudes: amor, bondade, generosidade, cultivo, cuidado, amor altruístico, gentileza, responsabilidade social, trabalho em grupo e lealdade, elementos estes da Psicologia Positiva (PETERSON; SELIGMAN, 2004). Para a reflexão sobre estas forças e virtudes, podem ser citados os seguintes filmes e suas sinopses:

- **Pequena Miss Sunshine (2006)**- Em uma dinâmica familiar desestruturada, a filha caçula recebe um convite para participar de um concurso de beleza, fazendo com que as diferenças entre os membros da família fossem colocados de lado para ajudá-la a vencer o concurso. O filme mostra a solidariedade aliada à cooperação e amor.
- **A Corrente do Bem (2000)**- Um professor faz um desafio aos alunos para que desenvolvam um projeto que consiga mudar o mundo. Um de seus alunos cria um jogo, em que cada favor que a pessoa recebesse, o repassaria a três pessoas, e assim sucessivamente, desenvolvendo uma corrente de bondade, cooperação solidariedade e amizade.
- **Encontrando Nemo (2003)**- O peixinho palhaço Nemo é capturado por dois mergulhadores e seu pai super protetor decide ir em busca de seu filho, conhecendo novos amigos, recebendo ajuda e cooperação mútua.
- **A Lista de Schindler (1993)**- Baseado na história real do empresário alemão, Oskar Schindler, que salvou mais de mil judeus, durante o a Segunda Guerra Mundial, dos campos de concentração. O filme mostra o altruísmo, a lealdade, o amor ao próximo, a compaixão, a humildade e o companheirismo do empresário, para com estas pessoas.

- **A Espera de um Milagre (1999)**- Baseado no livro do escritor americano Stephen King, o filme mostra a estória de um agente penitenciário e sua amizade com um prisioneiro que está no corredor da morte. O prisioneiro possui dons mediúnicos que fazem com que a amizade dos dois se torne mais forte, demonstrando o companheirismo mútuo entre os dois, e a solidariedade, até o fim.
- **Milagre na Rua 34 (1994)**- Uma menina descrente da existência do Papai Noel, o encontra em uma loja de departamento, achando ser apenas uma pessoa que se fantasiou. Após alguns episódios, a menina passa a acreditar na sua existência. O filme mostra a amizade e companheirismo da menina com o Papai Noel.
- **O Milagre Veio do Espaço (1987)**- Um edifício está prestes a ser demolido por conta de um novo empreendimento, fazendo com que os moradores tornem-se unidos para reverter a situação. Além disso, contam também com a ajuda de visitantes do espaço. O filme demonstra como a união, o companheirismo, a solidariedade e a força de um trabalho em equipe conseguem alcançar os objetivos.
- **A Fantástica Fábrica de Chocolate (1971)**- Um menino pobre encontra um bilhete para ganhar chocolates de uma fábrica, pela vida toda, além de poder conhecê-la. No entanto, o dono da fábrica não é nada amigável. O filme traz a mensagem de que mesmo a pressões externas, existe a possibilidade de superar os desafios, principalmente, quando se tem o apoio de amigos (NIEMIEC; WEDDING, 2012).

Para oportunizar o protagonismo dos alunos dentro da proposta de utilização de filmes, podem ser sugeridas as seguintes estratégias:

- Reuniões periódicas com professores e representantes de alunos, para a seleção dos filmes e temas a serem abordados;
- Elaboração conjunta das regras para participação, divisão de trabalhos em equipes, indicação de responsáveis pela organização do local, pela divulgação e busca de possíveis patrocínios e da lista de convidados;
- Utilização de dinâmicas de grupo com o intuito de promover um ambiente favorável e descontraído para as pessoas se exporem e participarem de forma efetiva dos debates. Essas dinâmicas podem, também, salientar as questões principais das mensagens dos filmes e suas relações com a realidade da escola;
- Divulgação, que pode envolver desde cartazes elaborados pelos alunos com figuras alusivas ao tema do filme até a criação de uma rádio ou de mensagens em sistemas de som da escola;
- Incentivo à produção de filmes de curta metragem a partir do uso de câmeras, celulares ou *tablets* com base em tema selecionado, o qual tenha alguma relação com o cotidiano dos alunos, para que estes sejam protagonistas de suas próprias histórias;
- Convite destinado a pessoas da comunidade, autores e escritores, o que valoriza a atividade e deve ser feito pelos próprios alunos;
- Unir a exposição dos filmes a atividades posteriores às seções utilizando a criação de ilustrações, gravuras, desenhos e pinturas, além de elaboração de releituras sobre o enredo do filme, permitindo fixar a mensagem temática desejada.

Os filmes, dessa maneira, se encaixam como uma possibilidade efetiva na grade curricular da escola, podendo ser explorados nas mais diversas disciplinas, assim como os games e os jogos adaptados do virtual ou tradicionais que, pelos conteúdos disseminados, também podem ser utilizados como uma ferramenta positiva junto ao projeto pedagógico. Os mesmos são abordados a seguir.

Games, jogos e propostas pedagógicas alimentando a cooperação

Nas aulas de Educação Física, comumente, são trabalhados os jogos, cujo princípio básico é a necessidade da vitória e da derrota, seja num simples jogo de “queimada” ou de voleibol. Nestas ocasiões, muitas vezes ocorrem as primeiras manifestações de agressões e, até mesmo, violência, sendo que o professor nem ao menos percebe ou reconhece os possíveis impactos na formação de seus alunos. Todavia, é por meio de fatos como estes que se torna compreensível a premente intervenção do professor com os alunos por meio de reflexões, discussões e propostas de atividades alternativas que possam ir na contramão daquelas já vivenciadas por eles em outros contextos durante o dia a dia impregnado de um caráter competitivo e de conflitos (ZAKALUKA; LIMA, 2016).

Entre as estratégias que poderiam ser utilizadas neste sentido, estão as atividades e jogos cooperativos, cujos objetivos e ações são comuns e compartilhados por todos e os resultados podem beneficiar todo um grupo, não apenas um único membro do mesmo (BROTTO, 2001). As atividades caracterizadas como cooperativas podem contribuir diretamente na construção de valores, nas condutas inclusivas, na capacidade do olhar para o outro, no desenvolvimento da autoconfiança e na confiança do grupo. Em suma, contribuem para o desenvolvimento de condutas cidadãs, em oposição à violência.

No intuito de contribuir para ampliar o repertório de possibilidades de desenvolvimento de estratégias para minimizar a violência na escola, assim como os filmes, são apresentadas, a seguir, diversas opções de atividades (*games*, jogos e propostas pedagógicas). Estas sugestões podem ser adaptadas para a realidade de cada escola, visando à efetividade nas propostas:

● **Violetas: Cinema & Ação:** Proposta criada para atender à demanda da situação de violência vivenciada por mulheres no Brasil. Este jogo cooperativo, de tabuleiro e de estratégia, possui um campo simbólico, lúdico e social e é dividido em regiões e cidades brasileiras que possuem nomes de mulheres. Os participantes representam personagens que lidam com a violência contra a mulher, dentre eles, o educador, o operador de direito, o integrante de políticas públicas/profissional de saúde e o cidadão do movimento de mulheres. À medida que os jogadores consideram as diversas facetas da violência por meio dos questionamentos de gênero na forma de cenas de filmes e da proposta da elaboração de estratégias para a defesa da cidadania, conseguem conter e combater a violência, ainda que provisoriamente, caminhando em direção à vitória (PIRES et al., 2016). Sendo assim, por meio deste jogo, os participantes podem refletir sobre a questão de gênero e a violência

feminina, contribuindo diretamente para a educação de valores e a construção de condutas mais humanas e cidadãs.

● **Games For Change:** *webjogos* ou *videojogos* criados pela rede *Games For Change*, organização sem fins lucrativos foi criada em 2004 e chegou na América Latina em 2011, liderada por um grupo de Pesquisa da USP, Cidade do Conhecimento e uma parceria com a *AMD Foundation – Changing the Game* e a Fundação Volkswagen. O objetivo principal é proporcionar, pelo mundo, a possibilidade da criação de jogos que possam disseminar conhecimento científico, versando sobre temas diversificados como a utilização benéfica das tecnologias e a perspectiva de se criar algum impacto social na vida de crianças, proporcionando, ao mesmo tempo, diversão e a formação de indivíduos mais autônomos e reflexivos sobre o mundo (*GAMES FOR CHANGE*, 2011). A proposta de criação é direcionada ao um público diversificado, como pesquisadores, empresários, educadores e também estudantes e outros interessados, não apenas a utilização dos diferentes tipos de jogos, mas também o próprio processo da criação de um jogo possibilita vias que podem ser utilizadas pedagogicamente, como ferramentas críticas humanitárias (*GAMES FOR CHANGE*, 2016). Um exemplo de jogo é o *Family of Heroes*, o qual tem como objetivo assumir a representação de personagens de uma família e ajudar seus membros, os quais passaram por situações de guerra, sofreram e ainda sofrem com os impactos pessoais derivados como o estresse, as manifestações suicidas e a depressão. Assim, o participante, para alcançar a vitória, precisa ir fazendo escolhas que possam conduzir a família para caminhos mais pacíficos (MELLO, 2012).

● **Run 4 Unity:** evento que objetiva a criação de propostas que possam ser direcionadas a condutas pela paz. Para isso, jovens e adolescentes de diversas culturas, etnias, com ou sem convicção religiosa, se organizam periodicamente, protagonizando um revezamento esportivo mundial (RUN4UNITY, 2016). A ideia é que, durante uma hora (11h às 12h nos diferentes fusos horários) os participantes realizem atividades esportivas, como caminhadas, corridas, ciclismo, dentre outras, além de ações solidárias e de cidadania ativa, deixando marcas na localidade que residem. Assim, ao final de cada hora, as cidades e/ou comunidades presentes no primeiro fuso horário do mapa mundial passam o bastão para os do segundo, e assim sucessivamente, até que todos os participantes de todos os fusos tenham conseguido, cooperativamente, deixarem registradas marcas contra a violência e de propostas benéficas à sociedade. Os impactos desencadeados por esta proposta abarcam benefícios relacionados à prática da atividade física, à construção do olhar para o outro, o qual também faz parte da sociedade e a reflexão sobre práticas que implicam diretamente na construção de valores (RUN4UNITY, 2016). Esta iniciativa pode ser gerada na escola para incentivar a sensação de contribuição conjunta para um mundo melhor.

● **CoolKit - Jogos para a não-violência e para a igualdade de gêneros:** tem como objetivo combater a violência doméstica por meio da reeducação de agressores, da conscientização dos membros de um grupo e da formação de pessoas de organizações públicas e privadas, para que possam discutir e refletir sobre a temática. O *CoolKit* refere-se a uma proposta lúdico-pedagógica, baseada em atividades e jogos tradicionais, como o cara ou coroa, por exemplo, e de caráter

cooperativo, de modo a permitir que ocorram discussões referente a gênero e como trabalhar na gestão de conflitos que constantemente ocorrem acerca da temática entre jovens e adolescentes (ROJÃO, et al., 2011). Estas estratégias apresentam-se como vantajosas para utilização pedagógica no processo de formação do indivíduo, contribuindo para uma aprendizagem colaborativa e na formação de competências, as quais possam ultrapassar àquelas físicas e intelectuais, favorecendo, também as competências sociais.

● **Webgames com o corpo:** Proposta criada pelo Laboratório de Estudos do Lazer – LEL do Departamento de Educação Física da UNESP- Campus de Rio Claro – cuja ideia é a transposição dos jogos eletrônicos, ou que provêm do ambiente virtual, para o modo presencial, ou seja, adaptar jogos dos *videogames*, aplicativos e *online* para uma realidade vivenciada com o corpo, incentivando a prática da atividade física e minimizando o sedentarismo ao mesmo tempo em que proporcionam diversão e entretenimento e possibilitam a promoção de reflexões sobre a adequação para resolução de problemas e conflitos (SCHWARTZ, 2015). Alguns exemplos de *Webgames* com o corpo utilizam a característica dos jogos cooperativos e semi-cooperativos, os quais, embora tenham caráter competitivo, ressaltam a colaboração necessária entre os membros de um grupo, para se chegar à vitória. Alguns exemplos desses jogos podem ser o *Snake* com obstáculo, adaptado do tradicional jogo *Snake*, no qual o objetivo é fazer a cabeça da cobra conquistar todas as partes de seu corpo (que, na adaptação, são os demais participantes do jogo), formando uma grande cobra, sem deixar ninguém de fora. Para isso, a cobra deve ultrapassar diversos obstáculos até que todos os participantes do grupo estejam unidos (RODRIGUES; JACOBASSI, 2015). Outro exemplo é o *Tetris*, no qual o objetivo é preencher, com o próprio corpo, o máximo de linhas possíveis de um grande retângulo disposto no espaço, dividido em quadrados menores. Assim, os alunos são divididos em duas equipes, um por vez recebe uma carta com o desenho da peça que deve fazer, correm como em uma estafeta até o retângulo e imitam a peça. Isto exige trabalho em grupo, para auxiliar a peça a ocupar o maior número de linhas horizontais e se fazer a pontuação elevada, incentivando a atenção, concentração e a coletividade (AURIEMO, 2015). A adaptação dos jogos pode ser instigada pelo professor, mas criada juntamente com os alunos de forma que todos possam se sentir envolvidos no processo de construção e, inclusive, na elaboração das regras. É importante que sejam adaptados jogos de interesse dos próprios alunos. Assim, se por ventura os alunos trouxerem jogos que componham alguma característica que remeta à violência, o professor pode trazer esta reflexão aos alunos, abrindo para discussões e incentivando-os a pensarem em alternativas diversificadas para adaptar a estrutura do jogo, aprimorando-o.

O desenvolvimento conjunto de todas estas propostas é imprescindível quando se trata de educação em valores e o processo formativo da cultura contra violência e a minimização da mesma. Sendo assim, é necessário que haja um trabalho estratégico e conjunto entre professores, coordenação, alunos e comunidade escolar, para que as responsabilidades de cada segmento possam ser reconhecidas e a tarefa seja consolidada positivamente.

Considerações finais

É fato que essas ações que ultrapassam o cotidiano da escola não ocorrem sem conflito. Arendt (2016) já alertava que o papel político da educação não pode gerar um novo projeto de ordem social, visto que esta se propõe a apresentar o mundo velho ao sujeito que é novo. Entretanto, a escola possui o poder de promover e fomentar a leitura crítica do mundo que é velho, sem estereotipar o que é novo, deixando a cargo das novas gerações essa avaliação. O reconhecimento desse futuro, que está a se desenvolver, depende desses novos atores sociais, que saberão distinguir o que levar do mundo velho para o mundo novo, conduzindo a uma educação diferente da atual aplicada ao sistema educacional.

Portanto, torna-se importante buscar novas formas para sensibilizar o professor sobre as vantagens da utilização de estratégias apoiadas em *games* e filmes como recursos didáticos, reorganizando e atualizando sua prática. A superação dos entraves, geralmente, pode ser feita mediante a vontade de imprimir mudanças, buscando parcerias que possam suprir materialmente o que falta e buscar patrocínios para ampliar o que já existe.

Da sensibilização, decorrem novos significados sobre esses recursos, tendo por base a inovação, o processo de ação-reflexão-ação para incrementar suas práticas e ampliar o trabalho em equipe. A perspectiva de colocar em discussão os questionamentos latentes pertencentes à vida dos alunos, os ajuda na elaboração de melhor avaliação, processamento e criação de soluções alternativas. Entretanto, ao se utilizarem os jogos e os filmes como recursos didáticos, é importante que o aluno não assuma um papel apenas passivo de espectador em que o professor é que expressa suas impressões sobre o tema do jogo ou do filme. O docente deve estimular o aluno a participar de todo o processo de construção da ação, desde a discussão do tema a ser abordado, até a avaliação da atividade, fazendo-o utilizar as bases teóricas de seu domínio, para construir novos conhecimentos, como protagonistas e cidadãos. Nesta direção, ao empoderar-se de seu verdadeiro papel de mediador, trazendo para a sala de aula práticas alternativas e inovadoras, assinaladas pela troca mútua de conhecimento, poderá contribuir para a formação de alunos e cidadãos mais autônomos e reflexivos.

Em síntese, reitera-se a eficácia da utilização de jogos e filmes como recursos pedagógicos, para refletir sobre a presença da violência no contexto escolar e na elaboração de formas de minimização da mesma com base no protagonismo dos alunos e na construção coletiva das soluções viáveis para cada escola em particular. Há ainda a demanda por novos estudos e ações, os quais possam ampliar a compreensão sobre o valor dos filmes na implementação subjetiva dos valores e competências humanas.

Referências

A FANTÁSTICA Fábrica de Chocolate. Intérpretes: Gene Wilder, Jack Albertson, Peter Ostrum, Roy Kinnear, Denise Nickerson, Leonard Stone, Julie Dawn Cole, Paris

Themmen, Nora Denney. [s.l.] Estados Unidos: Paramount Pictures, 1971. (100 min.), son., color.

A CORRENTE do Bem. Intérpretes: Kevin Spacey, Helen Hunt, Haley Joel Osment e Mais. [S.l.] Estados Unidos: Warner Bros, 2000. (123 min.), son., color.

À ESPERA de um Milagre. Intérpretes: Tom Hanks, Michael Clarke Duncan, David Morse, Bonnie Hunt, Barry Pepper. [S.l.] Estados Unidos: Warner Bros. Pictures, 1999. (188 min.), son., color.

A LISTA de Schindler. Intérpretes: Liam Neeson, Ben Kingsley, Ralph Fiennes, Caroline Goodall, Jonathan Sagall, Embeth Davidtz. [S.l.] Estados Unidos: Universal Pictures, 1993. (195 min.), son., color.

ABRAMOVAY, M.; CASTRO, M.G.; PINHEIRO, L.C.; LIMA, F.S.; MARTINELLI, C.C.. **Juventude, violência e vulnerabilidade social na América Latina:** desafios para Políticas Públicas. Brasília: UNESCO, BID, 2002. 192 p. (Edições UNESCO BRASIL).

ARENDRT, H. **A crise na educação.** 2016. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/otp/hanna_arendt_crise_educacao.pdf> Acesso em: 8 nov. 2016.

AURIEMO, D. F. Webgames aplicados à Educação Infantil (pré-escolares de 4 a 5 anos). In:

SCHWARTZ, G. M.; TAVARES, G. H. (Orgs.) **Webgames com o corpo:** vivenciando jogos virtuais no mundo real. São Paulo: Phorte, 2015. p. 25-35.

BRASIL. Lei nº 12965, de 23 de abril de 2014. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 abr 2014. Seção 1, p. 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm>. Acesso em: 14 nov. 2016.

BROTTO, F. O. **Jogos cooperativos:** O jogo e o esporte como um exercício de convivência. 3. ed. Santos: Projeto Cooperação, 2001.157p.

CAMPOS, P.H.F.; TORRES, A.R.R.; GUIMARÃES, S.P. Sistemas de representação e mediação simbólica da violência na escola. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p.109-132, 2016.

DOMÍNGUEZ, M. C. P.; VALLE, M. V. M. Respuestas docentes sobre el cine como propuesta pedagógica. Análisis de la situación en Educación Secundaria. **Teoría de la Educación**, Salamanca, v.13, n.15, p.233-255, 2001.

FONSECA, V. A. Cinema, educação e estado: a inserção LEI 13.006 e a obrigatoriedade da exibição de filmes nas escolas. **Laplage em Revista**, Sorocaba, v.2, n.1, p.138-145, 2016.

FRESQUET, A.; MIGLIORIN, C. Da obrigatoriedade do cinema na escola, notas para uma reflexão sobre a Lei 13.006/14. In: FRESQUET, A. (Org) **Cinema e educação:** a Lei 13.006 Reflexões, perspectivas e propostas. Belo Horizonte: Universo Produção, 2015. p. 4-23.

GALTUNG, J. Três formas de violência, três formas de paz. A paz, a guerra e a formação social indo-europeia. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Coimbra, v.1, n. 71, p.63-75, 2005.

GAMES for change. 2016. Disponível em: <<http://www.gamesforchange.org/about/>>. Acesso em: 7 nov. 2016.

GAMES for change. Jornada games for change. 2011. Disponível em: <[501](http://posftp.</p></div><div data-bbox=)

metodista.br/gamesforchange/concurso.html>. Acesso em: 7 nov. 2016.

KAPP, K. **The Gamification of Learning and Instruction**: game-based methods and strategies for training and education. Pfeiffer & Company: Wiley, 2012.302p.

KRUG, E. G. **Relatório mundial sobre violência e saúde**. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2002.

LOURENÇO, E. A. S.; CARMO, O. A. Cinema na escola. **CAMINE**: Caminhos da Educação, Franca, v. 3, n.1, p. 1-8, 2011.

MARQUES, L. F.; DELLAGLIO, D. D. Relações com a escola e fatores psicossociais positivos na adolescência. In: COLAÇO, V.F.R.; CORDEIRO, A.C.F. (Org.). **Adolescência e juventude, conhecer para proteger**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2013, p. 81-102.

MEDEIROS, M.C.S.; BARBOSA, M.P. Vulnerabilidade social, percepções de riscos e desastres: conceitos e abordagens no/do urbano. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v.9, n.1, p.144-162, 2016.

MELLO, J. Game ensina como sobreviver em tempos de crise. **Revista Galileu**, 2012. Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI309912-17770,00GAME+ENSINA+COMO+SOBREVIVER+EM+TEMPOS+DE+CRISE.html>>. Acesso em: 6 nov. 2016.

MINAYO, M. C. S. **Violência social sob a perspectiva da saúde pública**. Rio de Janeiro: Departamento de Ciências Sociais da Escola Nacional de Saúde Pública, 2010.

MORAN, J. Como utilizar as tecnologias na escola. In: NJAINE, K.; ASSIS, S. G.; CONSTANTINO, P. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. São Paulo: Papyrus, 2007.p.101-111.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2010 .250p.

NIEMIEC, R.M. What is a positive psychology film? (Review of film The Pursuit of Happiness). **PsycCRITIQUES**. Contemporary Psychology: APA Review of Books, Washington, v. 52, n. 38, p.18-24, 2007.

NIEMIEC, R.M.; WEDDING, D. **Psicologia positiva dos filmes**: usando filmes para construir virtudes e características fortes. [Tradução Sonia Strong]. Barueri: Novo Século, 2012.455p.

O MILAGRE da Rua 34. Intérpretes: Richard Attenborough, Mara Wilson, Elizabeth Perkins, Dylan McDermott, J.T. Walsh. [S.l.] Estados Unidos: 20th Century Fox, 1994. (114 min.), son., color.

O MILAGRE Veio do Espaço. Intérpretes: Hume Cronyn, Jessica Tandy, Frank Mcrae, Elizabeth Peña. [S.l.] Estados Unidos: Universal Studios, 1987. (106 min.), son., color.

OLIVEIRA, M.C.M.; NEVES, C.C.H. O direito à educação e à assistência social de crianças em situação de vulnerabilidade social. **Revista Jurídica Uniandrade**, Curitiba, v.25, n.2, p.1337-1371, 2016.

PEQUENA Miss Sunshine. Intérpretes: Greg Kinnear, Toni Collette, Abigail Breslin, Steve Carell, Paul Dano, Alan Arkin. [S.l.] Estados Unidos: Fox Film do Brasil, 2006. (101 min.), son., color.

PEREIRA, A. R. M.S.; FRANCO, M. C. "Cinema na escola": a experiência da inter-relação universidade e educação básica em Ituiutaba, Minas Gerais, Brasil, no período 2012-2014. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 14, n. 2, p. 143-154, 2015.

- PEREIRA, F.C. **O que é empoderamento (empowerment)**. 2006. Disponível em: <<http://educacaosocialfundhas.blogspot.com.br/2006/06/o-que-e-empoderamento-empowerment.html>>. Acesso em: 10 nov. 2016.
- PETERSON, C., SELIGMAN, M. **Character strengths and virtues: a classification and handbook**. Washington: American Psychological Association, 2004. 816p.
- PIRES, M. R. G. M.; SILVA, L. V. S.; FONSECA, R. M. G. S.; OLIVEIRA, R. N. G.; GESSNER, R.; GOUVEIA, E. P. Ludicidade, gênero e poder no jogo de tabuleiro Violetas: cinema & ação no enfrentamento da violência contra a mulher. **CIAIQ2016**, [S.l.], v. 2, p. 821-830, 2016. Disponível em: <<http://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2016/article/view/827/813>>. Acesso em: 06 nov. 2016.
- PROCURANDO Nemo**. Intérpretes: Albert Brooks, Ellen Degeneres, Alexander Gould, Willem Dafoe. [S.l.] Estados Unidos: Walt Disney Pictures, 2003. (100 min.), son., color.
- RIBEIRO, V.M.; GUSMÃO, J.B. Uma análise de problemas detectados e soluções propostas por comunidades escolares com base no Indique. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 22, n. 50, p. 457-470, 2011.
- RODRIGUES, N. H.; JACOBASSI, L. Webgames aplicados na Ginástica Laboral. In: SCHWARTZ, G. M.; TAVARES, G. H. (Orgs.) **Webgames com o corpo: vivenciando jogos virtuais no mundo real**. São Paulo: Phorte, 2015. p. 143-155.
- ROJÃO, G.; ARAÚJO, T.; SANTOS, A.; MOURA, S.; CARREIRA, R. **Coolkit: Jogos para a Não-Violência e Igualdade de Gênero**. Corvilhã: Coolabora, 2011. 100 p.
- RUN 4** unity. 2016. Disponível em: < <http://www.run4unity.net/2016/pt-pt/run4unity/>>. Acesso em: 9 nov. 2016.
- SANTOS, C. **Formação de professores: compromisso com empoderamento e autoridade**. 2016. 95f. Dissertação (Mestrado em Educação – Área de Ciências Humanas e Sociais). Universidade do Oeste de Santa Catarina, Joaçaba, 2016.
- SCHNEIDER, J.K. Violência na escola a partir da perspectiva docente. **Eventos Pedagógicos**, Sinop/Mato Grosso, v. 7, n. 2, p. 822-842, 2016.
- SCHWARTZ, G. M. Histórico, definição e criação dos Webgames com o corpo. In: SCHWARTZ, G. M.; TAVARES, G. H. (Orgs.) **Webgames com o corpo: vivenciando jogos virtuais no mundo real**. São Paulo: Phorte, 2015. p. 15-21.
- SILVA, R. P. **Cinema e educação**. São Paulo: Cortez, 2007. 222 p.
- SOARES, I.O. A educação possível: uma análise da proposta curricular do MEC para o Ensino Básico. **Comunicação & Educação**, São Paulo, v.21, n.1, p.13-25, maio 2016. Disponível em: <<http://www.periodicos.usp.br/comueduc/article/view/110451/112708>>. Acesso em: 07 nov. 2016.
- SOARES, I.O. A Educomunicação, em diálogo com as tecnologias, na Educação Básica. **Comunicação & Educação**, São Paulo, v.20, n.2, p.7-14, out. 2015. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/102310/103970>>. Acesso em: 07 nov. 2016.
- ZAKALUKA, M. R.; LIMA, C. V. Jogos cooperativos e violência escolar: uma proposta complementar na formação do curso normal. In: HASPER, R.; PIJAK JÚNIOR, C. E.; SILVA, M. H. S. (Orgs.) **Os desafios da escola pública paraense na perspectiva do professor PDE**, 2013. Curitiba: SEED-PR, 2016, p. 1-27.

APLICAÇÃO E USO DE INSETOS (TENÉBRIO MOLITOR) NA ALIMENTAÇÃO HUMANA VISANDO OS BENEFÍCIOS NUTRICIONAIS QUE ELES FORNECEM AO CONSUMIDOR

Caio Rodrigues Pinheiro¹

Introdução

Tenébrio molitor

O Tenébrio molitor pertencente à ordem dos coleópteros e caracteriza-se pela grandiosa reprodução, cerca de 500 a 1000 larvas por desova. Para alcançar esse número de larvas por desova são exigidos alguns requisitos importantes, como por exemplo, o calor (26° a 32° C) e um ambiente seco e com o mínimo de luminosidade possível (pois estes são fatores que influenciam diretamente na sua máxima produtividade). Os besouros não possuem nenhum tipo de odor desagradável e nem ferrão, portanto não são prejudiciais aos seres humanos, que seja, nunca houve um caso de transmissão de doenças pelo Tenébrio molitor (BARBOSA, 2004).

A larva do Tenébrio molitor é amplamente utilizada na alimentação de pássaros criados em cativeiros por conter um grande teor de proteínas, carboidratos, matérias fosfatadas e fibras digestíveis (BARBOSA, 2004).

Os principais componentes das larvas de *Tenébrio molitor* (em ordem decrescente de teor) são: água, proteínas, carboidratos, fibras, além de alguns sais minerais, como cálcio. Sendo assim, considerando somente a matéria seca, o teor de proteínas é o mais alto, o que vem a ser benéfico na alimentação humana, já que as proteínas são um grupo de biomoléculas presentes diariamente na nossa alimentação. A tabela 1 mostrada abaixo demonstra o teor de cada componente das larvas de *Tenébrio molitor*.

¹ Discente do curso Bacharelado em Química com atribuições tecnológicas da Universidade de Mogi das Cruzes.
E-mail: caiorp.8@gmail.com

Tabela 1. Composição nutricional das larvas de *Tenébrio molitor*.

Componente	Teor em amostra úmida (%)
Umidade	57,00
Proteína	24,00
Carboidrato	2,80
Fibra	2,30
Cálcio	0,02
Indeterminados	13,88

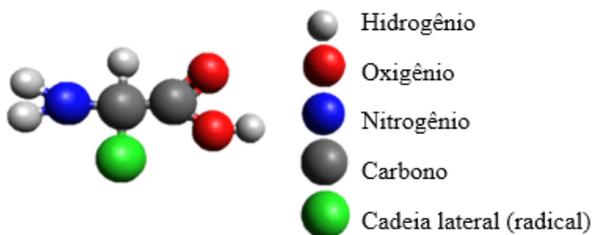
Adaptado de NEHRING, 1996 *apud* BARBOSA, 2004.

Proteínas

As proteínas são macromoléculas orgânicas formadas pela sequência de vários aminoácidos, unidos por ligações peptídicas (cadeia polipeptídica); desempenha diversas funções no organismo, sendo: estrutural, hormonal, enzimática, imunológica, nutritiva e de transporte citoplasmático. Dependendo da capacidade metabólica, alguns seres vivos, como por exemplo, os vegetais (seres autotróficos), conseguem sintetizar todos os polipeptídeos necessários ao equilibrado funcionamento do organismo. No entanto, os animais (seres heterotróficos), requerem os nutrientes essenciais através do hábito alimentar, suprimindo as restrições metabólicas (FONSECA, 2015).

As proteínas possuem em sua composição átomos de carbono (C), hidrogênio (H), nitrogênio (N), oxigênio (O) e quase todas possuem átomos de enxofre (S). Algumas possuem também, elementos adicionais como o fósforo (P), ferro (Fe), zinco (Zn) e cobre (Cu) (TORTORA, 2012).

Também possuem um alto peso molecular devido ao número elevado de monômeros (aminoácidos) que constituem sua molécula. Esses aminoácidos apresentam na sua composição um grupo amino ($-NH_2$) e um grupo carboxila ($-COOH$). Há apenas um aminoácido que não se enquadra nessa definição, essa exceção é o aminoácido prolina, que, em vez de possuir um grupo amino, possui um grupo imino ($-NH-$) no lugar (TORTORA, 2012).



Fonte: Acervo pessoal, 2015.

Figura 1. Estrutura básica de um aminoácido.

Tanto as proteínas quanto os aminoácidos possuem suas classificações. As proteínas se classificam em proteínas simples (são aquelas que ao se hidrolisar (se degradar) só produzem aminoácidos), conjugadas (são aquelas que ao se hidrolisar, produzem aminoácidos e outros compostos orgânicos e inorgânicos), fibrosas (são aquelas que estão formadas por cadeias polipeptídicas, formando estruturas compactas chamadas fibras) e globulares (são formadas por cadeias polipeptídicas que adotam uma forma esférica) (CANCELA, [20--?]).

Já os aminoácidos podem ser classificados seguindo dois princípios: pelas propriedades funcionais dos radicais, classificação mais geral; ou pela necessidade de cada organismo, classificação específica ao hábito nutricional conforme a espécie.

- Pela propriedade funcional: por este critério são diferenciados em apolares (valina, alanina, leucina, triptofano, glicina, isoleucina, fenilalanina, metionina e prolina), polares (serina, tirosina, cisteína, glutamina, treonina e asparagina) e os tipos que acumulam carga positiva ou negativa (ácido aspártico, lisina, arginina, histidina e ácido glutâmico).
- Pela necessidade nutricional: é variável de espécie para espécie, obedecendo a capacidade que cada um possui de sintetizar os aminoácidos ou adquiri-los através da alimentação.

Para os seres humanos, são subdivididos em aminoácidos essenciais, aqueles que o metabolismo não consegue produzir, e somente pela ingestão de alimentos conseguimos suprir sua carência; e aminoácidos não essenciais, sintetizados pelo organismo a partir de outros (FONSECA, 2015).

Métodos

Determinação do teor de umidade

Para determinação do teor de umidade, utilizou-se o método de secagem em estufa. Esse é o método mais utilizado por se tratar do método de menor custo. Está baseado na remoção da água por aquecimento, em que o ar quente é absorvido por uma camada muito fina do alimento e então conduzido para o interior por condução; este método leva em torno de 6 horas para ser executado com precisão.

Determinação do teor de Nitrogênio Proteico (Teor de Proteínas)

A determinação de protídios baseia-se na determinação de nitrogênio proteico, foi realizada utilizando o processo de digestão Kjeldahl. Este método, idealizado em 1883 se baseia em três etapas: digestão, destilação e titulação. A matéria orgânica é decomposta e o nitrogênio existente é finalmente transformado em amônia. Sendo o conteúdo de nitrogênio das diferentes proteínas aproximadamente 16%, introduz-se o fator empírico 6,25 para transformar o número de g de nitrogênio encontrado em número de g de protídeos.

- digestão: a matéria orgânica existente na amostra é decomposta com ácido sulfúrico em um catalisador, onde o nitrogênio é transformado em sal amoniacal.
- destilação: a amônia é liberada do sal amoniacal pela reação com hidróxido e recebida numa solução ácida de volume e concentração conhecidos.
- titulação: determina-se a quantidade de nitrogênio presente na amostra titulando-se o excesso do ácido utilizado na destilação com hidróxido (IAL, 2008).

Determinação do Teor de Lipídeos

"[...] A determinação de lipídios em alimentos é feita, na maioria dos casos, pela extração com solventes, por exemplo, éter. Quase sempre se torna mais simples fazer uma extração contínua em aparelho do tipo Soxhlet, seguida da remoção por evaporação ou destilação do solvente empregado [...]" (IAL, 2008).

Foi utilizado o método de extração por Soxhlet, utilizando como solvente o hexano. Foi realizada uma extração contínua por cerca de 6 horas e em seguida foi feita a evaporação do solvente, separando-o do óleo extraído.

Determinação do teor de cinzas

"[...] Resíduo por incineração ou cinzas é o nome dado ao resíduo obtido por aquecimento de um produto em temperatura próxima a 550 ~ 570 °C. Nem sempre este resíduo representa toda a substância inorgânica presente na amostra, pois alguns sais podem sofrer redução ou volatilização nesse aquecimento. Geralmente, as cinzas são obtidas por ignição de quantidade conhecida da amostra [...]" (IAL, 2008).

Foi utilizado o método de incineração para a obtenção dos resíduos (cinzas). Assim como descrito na literatura, uma quantidade conhecida de amostra foi incinerada (550 °C) até a obtenção das cinzas.

Determinação de minerais

De acordo com Virtous (2015), minerais são substâncias de origem inorgânica que fazem parte dos tecidos duros do organismo, como ossos e dentes; também encontrados nos tecidos moles como músculos, células sanguíneas e sistema nervoso. Possuem função reguladora, contribuindo para a função osmótica, equilíbrio acidobásico, estímulos nervosos, ritmo cardíaco e atividade metabólica.

A determinação de sódio e potássio foi realizada através de espectrofotometria de chama, utilizando uma solução aquosa das cinzas obtidas na análise anterior (pois tais minerais não se volatilizam na temperatura utilizada para incineração).

Resultados

Determinação do teor de umidade

Tabela 2. Teor de umidade nas larvas de *Tenébrio molitor*.

Amostra	Massa úmida (g)	Massa seca (g)	Umidade (%)
1	11,0	4,1	62,4
2	7,8	4,5	57,4
3	7,2	4,1	43,0
Média	8,7	4,2	54,3

Fonte: Acervo pessoal, 2015.

Todas as demais análises foram realizadas utilizando amostra seca, portanto em seus resultados não são admitidas as porcentagens referentes à presença de água.

Determinação do Teor de Nitrogenio Proteico (Teor de Proteínas)

Tabela 3 – Teor de proteínas nas larvas de *Tenébrio molitor*.

Amostra	Massa (g)	Teor (%)
1	1,019	51,7
2	0,987	54,1
Média	1,003	52,9

Fonte: Acervo pessoal, 2015.

Determinação do teor de Lipídeos

A análise de determinação do teor de lipídeos por extração de óleo por Soxhlet não foi feita em triplicata, e sim uma única vez. O teor de lipídeos determinado foi de 39,9%.



Fonte: Acervo pessoal, 2015.

Figura 2. Extrator de Soxhlet.

Determinação do teor de cinzas

Assim como na determinação do teor de lipídeos, a determinação do teor de cinzas foi realizada uma única vez, gerando um resultado de 4,5 % de cinzas na amostra.

Determinação de minerais

Tabela 4. Resultados obtidos através do espectrofotometria em chamas.

Amostras	Na (mg/L)	K (mg/L)
1	8,1	19,0
2	8,6	19,2
3	8,6	19,2
Média	8,4	19,1

Fonte: Acervo pessoal, 2015.

Considerações finais

Conforme observado, os valores de concentração de biomoléculas no inseto *Tenébrio molitor* é relativamente alto, destacando-se principalmente os teores de proteínas e lipídeos, ambos de extrema importância para o bom funcionamento do organismo humano.

Tendo em mente que, futuramente, a melhor alternativa para a substituição da carne bovina (que atualmente é a mais consumida) será uma que contenha quantidades de proteínas equivalentes aquela, pode-se então começar a imaginar maneiras de se inserir os insetos como substituto para a carne bovina, uma vez que a “carne” de insetos contém um teor alto de proteínas.

Levando-se em consideração que, para a criação dos insetos utilizados para a realização dessas análises foram gastos valores extremamente baixos, tudo leva a acreditar que os gastos para se produzir esse produto em escala industrial também serão mínimos.

Em relação à nutrição dos insetos, deve-se pensar sobre a bioacumulação, que seria a acumulação dos nutrientes no inseto que, posteriormente, serão transferidos para o seu consumidor. Para isso é necessário que a alimentação dos insetos seja feita visando as concentrações finais da biomolécula em questão (para um produto rico em proteínas, deve-se fornecer uma quantidade alta de proteínas ao inseto). Portanto, é possível obter um produto com as características nutricionais desejadas pelo consumidor, somente alterando a alimentação do inseto e isso com um gasto consideravelmente baixo.

Embora no ocidente não se tenha o hábito de consumir insetos, pode-se afirmar que os estes constituem a alternativa mais viável para a substituição das demais carnes comercializadas atualmente. Além de ser uma fonte rica em nutrientes os custos para sua produção são bastante baixos o que torna sua produção bastante viável e seu consumo muito benéfico.

Referências

- BARBOSA, Bruno Corrêa. **Tenebrios**. 2004. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/insetos/tenebrios/>>. Acesso em: 12 mar. 2017.
- CANCELA, María del Pilar. **Classificação das proteínas**. [20--?]. Disponível em: <<http://br.innatia.com/c-proteinas-e-aminoacido-pt/a-classificacao-das-proteinas-1125.html>>. Acesso em: 24 set. 2015.
- FONSECA, Krukemberghe. **Aminoácidos**. 2015. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/biologia/aminoacidos.htm>>. Acesso em: 12 mar. 2017.
- IAL, Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/resources/ediorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2015.
- TORTORA, Gerard; DERRICKSON, Bryan. **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia**. 8. ed. [s. L.]: Artmed, 2012.
- VIRTUOUS. **Minerais**. 2015. Disponível em: <<http://www.sonutricao.com.br/conteudo/micronutrientes/p4.php>>. Acesso em: 12 nov. 2015.



Ilustração: Elen Ravanelli

PROJETO SAVE THE EARTH

Felipe Sampaio Correia¹
Ian Pepe Giordano²
Leonardo de Arruda Souza³

Introdução

No final do ano de 2016, deu-se início à ideia para a criação do jogo digital *“Save the Earth”*. Sabendo que o projeto final de TCC seria sobre um jogo educacional, o grupo começou a discutir ideias sobre o tema meio ambiente e percebemos que pensávamos igual quanto à questão da maioria das pessoas não se importar muito com o assunto, e gastar recursos de forma inconsciente. Levamos como exemplo, pessoas que lavam a calçada toda tarde com a mangueira, e gastam uma quantidade grande de água desnecessariamente, mas existem outros problemas como lixões, literalmente ilhas de lixo espalhadas, lixo nas ruas, no mar, nas florestas, por toda a parte, além do consumo irresponsável de produtos eletrônicos como celulares e de roupas, sapatos e outros tipos de acessórios.

Pensando nisso, tínhamos o trabalho de criar um projeto de jogo que fosse interativo e atraente ao público-alvo que fôssemos escolher, e ao mesmo tempo educacional, instrutivo, para que de alguma forma pudesse mostrar a condição atual do planeta, para que quem o jogasse, se sensibilizasse com este fato e passasse a mudar seu comportamento diante disso.

O público-alvo pensado são as crianças e jovens, pois acreditamos que seja a melhor forma de inculcar essa responsabilidade ambiental, desde cedo, modificando comportamentos há muito tempo criados. Se um adulto chega para outro e diz: “Não jogue lixo no chão, isso faz mal ao planeta e a você mesmo!”, a pessoa que ouvir provavelmente não vai se importar, ou até se irritar com isso e fazer de novo ou pior. Agora se uma pessoa que não se importa com o meio ambiente, polui, joga lixo no chão, gasta uma quantidade enorme de água ouvisse, por exemplo, do seu próprio

1 Aluno da Etec Paulino Botelho de São Carlos – SP.

2 Aluno da Etec Paulino Botelho de São Carlos – SP.

3 Aluno da Etec Paulino Botelho de São Carlos – SP. E-mail: lx5games21@gmail.com.

filho ou filha que ele deveria ser mais consciente com relação a isso, provavelmente se sensibilizaria, e a chance de acatar ao pedido seria maior.

Atualmente já existem muitos casos de jogos que influenciaram pessoas, isso é fato! Seja uma influência do usuário aprender algo com o jogo, ou uma influência do usuário gostar tanto do jogo a ponto de jogá-lo por incontáveis horas. E já que jogos tem essa capacidade pensamos em usar esse interesse para o bem, para levar essa conscientização para a casa de cada pessoa, através de crianças e jovens, que além de crescerem sabendo que devemos cuidar do nosso planeta, ainda podem levar essa mudança de comportamento para seus pais, amigos e, familiares.

Atualmente o projeto está na fase de definição de ideias gerais sobre como será feito, e o projeto está sendo focado inicialmente para o TCC do curso, mas queremos trabalhar além disso e levarmos essa ideia adiante, distribuindo o jogo em escolas para que as crianças aprendam sobre meio ambiente jogando, mas levem isso para o seu cotidiano, da sua família e comunidade.

História do game

A história do *game* começa quando o personagem principal chamado Joãozinho, um garoto de 10 anos de idade, ao sair de sua casa pela manhã e ir para sua escola, nota que suas vizinhas toda manhã lavam a calçada com a mangueira, e desperdiçam muita água com isso. Joãozinho se incomoda com a situação e intrigado, quando chega em sua casa corre e liga o computador para pesquisar sobre desperdício de água. Logo começa a ver que o país estava sofrendo com um problema de escassez d'água, e percebe que no jornal estava passando a mesma notícia. Ao passar muito tempo pesquisando e perceber que já estava tarde, resolveu ir dormir.

Ao acordar, Joãozinho percebe que está em um lugar diferente, acorda embaixo de uma árvore sem saber o que está acontecendo e decide ir em busca de ajuda. Ao se deparar com um mundo completamente destruído, em que a água se tornou algo raro de se conseguir, quase não existem mais árvores, e o céu já não fica mais azul por conta da poluição, Joãozinho tenta entender o que está havendo e busca resolver da melhor maneira possível os problemas, e busca com isso, fazer com que o mundo volte a ser como era antes.

A explicação da história, é que Joãozinho, por se preocupar demais com os problemas ambientais que o mundo estava sofrendo, e pesquisar muito sobre tais coisas antes de dormir, acaba tendo um sonho com tudo isso, mostrando como o mundo seria anos à frente, totalmente devastado pela falta de cuidado das pessoas. O objetivo é que no final da história, Joãozinho acorde assustado de seu sonho e comece a transmitir a mensagem para seus pais, amigos, familiares, todos à sua volta, de que devemos cuidar do nosso planeta. Com isso, esperamos gerar uma influência positiva no jogador para que se identifique e siga o exemplo do personagem.

Mecânica do jogo

A mecânica do jogo é simples, e se baseia em um ambiente bidimensional, será um jogo de plataforma. O personagem tem que coletar itens durante o jogo, que acumulariam pontos até o final da fase. No *game* o personagem poderia correr, pular, coletar itens ao tocar neles, e atirar objetos nos inimigos. Em cada fase o personagem terá 3 vidas, caso perca as 3 o jogador terá que reiniciar da primeira fase, e a cada fase concluída, suas 3 vidas são restauradas.

Plataforma

A plataforma em que o jogo será desenvolvido será inicialmente PC (computador), com ideia futura de expandir para o *mobile*, na plataforma de computadores, qualquer pessoa com acesso a um computador com internet conseguiria jogar via web ou instalando o jogo. Utilizaremos o motor de jogos *Unity*, pelo conhecimento do grupo com a ferramenta e a facilidade de criação e programação.

Ambientação

O game conta inicialmente com 3 fases principais, nas quais o jogador deverá enfrentar problemas como poluição, mais especificamente, de **lixo** jogado em lugares inapropriados. **Seca**, onde terá que combater a falta d'água no mundo de uma forma interativa. E **queimadas**, onde esperamos que no final da fase o jogador tenha que enfrentar um chefe que irá colocar fogo nas poucas árvores restantes, assim o jogador terá um tempo específico para vencer o chefe. A produção das imagens está em início de criação, e as ideias estão sujeitas a alterações conforme o desenvolvimento do jogo.

O jogo também será feito com imagens baseadas em *pixel art*, buscando um estilo de jogo mais parecido com os de antigamente.

As figuras de 1 a 7 mostradas a seguir exibem parte da arte do jogo, desde os seus esboços iniciais até os primeiros protótipos que serão implementados:

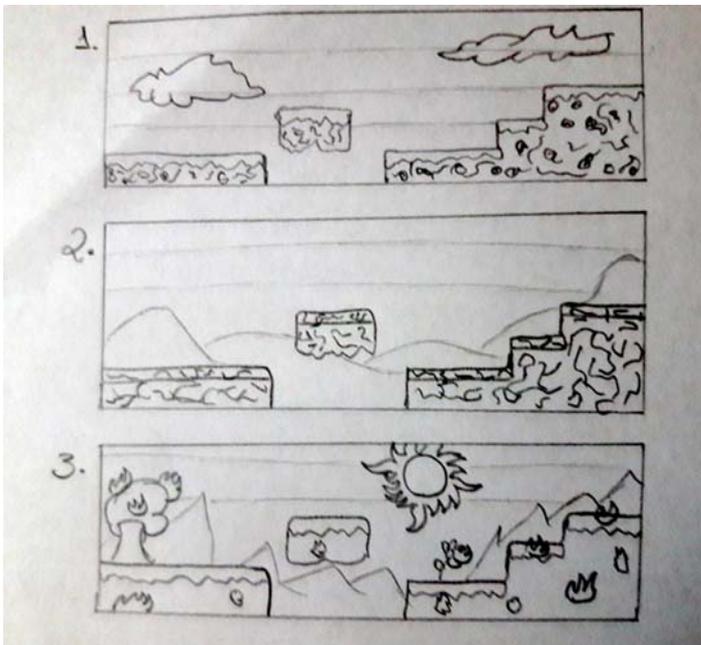


Figura 1. Esboço das 3 fases iniciais do jogo



Figura 2. Esboço do personagem principal



Figura 3. Esboço do chefe da primeira fase

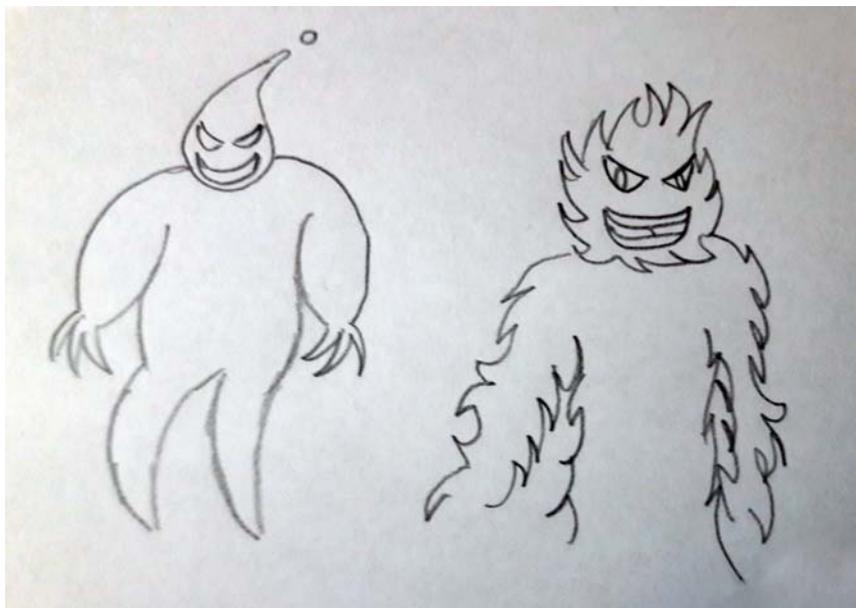


Figura 4.Esboço dos chefes da 2ª e 3ª fase



Figura 5. Tela de fundo do menu principal



Figura 6. Sprite de chão poluído para primeira fase



Figura 7. Desenvolvendo logotipo do jogo e menu em pixel art

Objetivos

O objetivo é conscientizar as pessoas de que nosso planeta está cada vez pior no sentido de destruição, porém muitos não sabem que esse processo de degradação pelo homem está muito avançado. Assim, tentamos orientar os jovens e as crianças sobre o que acontece, quais são os riscos e o que devemos fazer. O objetivo do jogo é estimular as pessoas a pararem e pensarem o que pode ser feito para melhorar e salvar nosso planeta, e conseqüentemente, alertarem outras pessoas, assim se espalhando uma atitude consciente. Para melhorar a sustentabilidade, preservando a vida e a natureza e cuidando do mundo em que vivemos.

Esse tema foi escolhido por ser muito retratado na internet e outros veículos de comunicação, e mesmo assim a maioria das pessoas não cuidam ou se preocupam. A pesquisa do tema foi, principalmente, por não haver muito sobre isso na área de jogos digitais, sendo assim, uma oportunidade a ser explorada.

Justificativa e Metodologia

A justificativa para o *game* é simples: buscamos conscientizar o máximo de pessoas possíveis através desse projeto, de que devemos preservar e cada um fazer sua parte para cuidar do mundo em que vivemos, pois *segundo o Inpe (Instituto nacional de Pesquisa) o Brasil registrou no primeiro bimestre de 2015 6.948 focos de incêndio, que é o maior número registrado, conseqüentemente a taxa de desflorestamento aumentou 40% entre novembro de 2014 a janeiro de 2015. O Brasil aparece em 10º lugar, com 52 mil mortes por causa da poluição de ar, as micropartículas que ficam no ar, quanto mais tempo as pessoas ficam expostas correm risco de sofrer doenças cardíacas. Já a escassez de água, cresce ainda 55% até 2050, segundo a ONU teremos um déficit no abastecimento de água de 40%". "Através de estatísticas sobre a Mata Atlântica restam apenas 7% de sua composição silvestre, a escassez da água pelo mau uso e gerenciamento das bacias hidrográficas, poluição do ar nos grandes centros urbanos".* Isso tudo é preocupante, por isso o projeto busca abordar diferentes problemas ambientais.

A metodologia foi baseada em pesquisas em jogos similares e por meio de estudos sobre meio ambiente e o cenário nacional e mundial das condições ambientais do nosso planeta.

Andamento Do Projeto Atualmente

O projeto está atualmente no início de produção, pois após definirmos as ideias, precisamos definir detalhes e ir alterando conforme o processo de criação for evoluindo. É um projeto grande e que contém várias coisas a serem planejadas.

Podemos dizer que o "esqueleto" do projeto já está pronto, como por exemplo, a mecânica do jogo, para que nossos programadores e nosso *designer* saiba o que será feito. Com o principal definido, fica mais fácil avançar no projeto e ir alterando os detalhes conforme o jogo for criando forma.

A parte de *design* está em fase inicial, assim como a de programação. O grupo está focado em fazer boa parte do *design* para poder programar e dar continuidade ao projeto, pensaremos em *marketing* e outros aspectos da distribuição do *game*, quando estiver em fase final.

Considerações Finais

Até o momento foi possível aplicar os conhecimentos vistos no curso técnico em Programação de Jogos Digitais, bem como, ir além quando sentimos necessidade de melhorar as características iniciais do game que havíamos pensado.

Acreditamos que conseguiremos desenvolver o trabalho proposto e além de ajudar na conscientização da importância de preservar o meio ambiente tenhamos conseguido experiências novas que possamos aplicar na nossa carreira profissional.

Referências

CULTURA MIX. **Tudo sobre Meio Ambiente**. 2011. Disponível em: <<http://meioambiente.culturamix.com/natureza/tudo-sobre-meio-ambiente>>. Acesso em: 16 set. 2016.

FONSECA, Krukemberghe. **Problemas ambientais brasileiros**. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/biologia/problemas-ambientais-brasileiros.htm>>. Acesso em: 16 set. 2016.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira. **Problemas ambientais urbanos**. 2015. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/os-problemas-ambientais-urbanos.htm>>. Acesso em: 16 set. 2016.

JORNAL Hoje. **Poluição do ar matou mais de quatro milhões de pessoas em 2015**. São Paulo: G1, ed. 15 fev. 2017. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2017/02/poluicao-do-ar-matou-mais-de-quatro-milhoes-de-pessoas-em-2015.html>>. Acesso em: 16 set. 2016.

SUA pesquisa. **Problemas Ambientais Atuais**. 2015. Disponível em: <http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/problemas_ambientais.htm>. Acesso em: 18 nov. 2016.

TOKARINA, Mariana. **Unesco: mundo precisará mudar consumo para garantir abastecimento de água**. Brasília. 2015. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2015-03/mundo-precisara-mudar-padrao-de-consumo-para-garantir-abastecimento-de>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

GUIA HOTELEIRO DE ITAPETININGA – SP

Angela Maria da Cruz¹
Isabel Cristina Almeida Fogaça²
Luan Cyrineu Ferreira³
Rogério Camillo Júnior⁴
Viviane Terra do Nascimento⁵

Introdução

Na cidade de Itapetininga, situada no interior do Estado de São Paulo, assim como outros municípios de sua região tem suas origens no tropeirismo. Em 1724, o primeiro povoado surgiu às margens do rio Itapetininga, esse grupo de pessoas, eram tropeiros que se dirigiam à Vila de Sorocaba e decidiram pousar nas margens de tal rio. Hoje Itapetininga conta com aproximadamente 158.561 habitantes.

A localização que possui é privilegiada, pois é uma cidade com características extremamente agradáveis típicas de interior que fica situada próxima à cidade São Paulo, o que é condição praticamente obrigatória para um desenvolvimento do potencial turístico, Itapetininga conta atualmente com inúmeros visitantes que se encantam com sua história, sua cultura, suas festividades e sua gastronomia, a cidade conta igualmente com grandes indústrias que percebem no interior paulista a possibilidade de expansão de acordo com as exigências da demanda.

O presente texto nasce após uma intensa pesquisa promovida nesta cidade com características únicas somadas a uma privilegiada localização, que proporcionou a presente composição, que viabiliza apresentar todos os componentes que integram um Guia Hoteleiro sobre a cidade, que venha a atender as necessidades de pessoas que possam frequentar seus hotéis, o artigo está dividido em quatro partes, sendo que a primeira apresenta todo o conceito que envolve as palavras “Turismo” e “Hospitalidade” que embora sejam vocábulos

1 Professora orientadora. Bacharel em Turismo. E-mail: angelamariadacruz80@gmail.com.

2 Professora co-orientadora. Licenciada em Letras, Língua Portuguesa e Inglês. E-mail: isabelfogaca858@gmail.com.

3 Técnico em Turismo Receptivo. Guia de Turismo Regional. E-mail: luan_cyrineu@hotmail.com.

4 Técnico em Turismo Receptivo. Guia de Turismo Regional. E-mail: rogeriocamillojr@gmail.com.

5 Técnica em Secretariado. Técnica em Turismo Receptivo. Guia de Turismo Regional. E-mail: vivi_terra09@hotmail.com

distintos estão intrínsecos. Em um segundo momento será exposto à importância da concepção de um inventário para uma cidade que deseja ser reconhecida e visitada com intenções turísticas. Na sequência é apresentado à importância que pode ter para uma cidade ou local uma exposição bem estruturada gerada pelo Marketing e encerrando apresentando a produção desenvolvida que contemplou todos os itens descritos, o Guia Hoteleiro.

Turismo e Hospitalidade

Basicamente o Turismo é o conjunto de atividades que envolvem o deslocamento de pessoas, podendo ser Nacional ou Internacional, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) e a Organização Mundial de Turismo (OMT), é a atividade do viajante que visita uma localidade fora de seu entorno habitual, por período inferior a um ano, e com propósito principal diferente do exercício de atividade remunerada por entidades do local visitado. Complementando a definição inicial, segundo Andrade (2000, p.38), turismo é o complexo de atividades e serviços relacionados aos deslocamentos, transportes, alojamentos, alimentação, circulação de produtos típicos, atividades relacionadas aos movimentos culturais, visitas, lazer e entretenimento.

Conclui-se que turismo é um conjunto de serviços que visa o planejamento, promoção e execução de viagens, movimenta a economia local e mundial devido a integração dos serviços de atendimento que é direcionado aos moradores da localidade, a indivíduos e grupos fora de sua residência habitual que buscam conforto e praticidade.

“Para satisfazer as necessidades básicas de proteção, repouso, higiene e alimentação, além de privacidade e tranquilidade, existem ideais de acomodação. Quando as pessoas precisam dessa acomodação fora de seu local de moradia, recorrem aos meios de hospedagem.” (OLIVEIRA, G.B.; SPENA, R. p.41)

É impossível falar-se em turismo, e deixar de lado a Hospitalidade, pois muito mais que hospedar alguém, hospitalidade é uma arte, a arte do bem receber, que está diretamente ligada a turismo. Hospitalidade vai além de saber receber seu cliente, do *check-in* ao *check-out* o hóspede deve ser tratado com o mesmo serviço de qualidade pelo qual está depositando toda sua confiança, pois, ele opta sempre pelo meio de hospedagem que melhor se adapta a ele, esperando dessa forma ser recebido da melhor maneira possível.

O grande diferencial entre a escolha de um turista perante suas opções disponíveis na hotelaria do município sem dúvidas deve-se à junção de hospitalidade e empatia, pois, além de uma cama confortável para passar a noite, os hóspedes procuram além de uma infraestrutura de qualidade, principalmente por um atendimento que atenda seus desejos e supere suas expectativas.

Em municípios turísticos, o turista pode passar por distintos serviços oferecidos, e provavelmente ele passará por no mínimo um, em que a hospitalidade será de tal forma percebida e sentida que automaticamente cria uma empatia única e especial

relacionando inconscientemente o local e o serviço oferecido, que poderá ocorrer em qualquer momento, desde o instante em que se abastece o carro em que aqueles envolvidos na oferta do serviço recebem com atenção e educação até a clássica lembrancinha recebida ao frequentar outros pontos da cidade, utilizando esses serviços é fato que o turista estará colaborando com a economia daquela localidade, e todos saem ganhando com essa troca, tanto os moradores da cidade, como quem está de passagem. Essa troca pode ser chamada de Cadeia Produtiva do Turismo, onde se inserem os seguintes serviços da localidade: locais para hospedagem, agências de viagens, guia de turismo, eventos, gastronomia/alimentos e bebidas, lazer/entretenimento, meios de transporte; ou seja, o fluxo turístico movimenta grande parte da economia de uma cidade quando levado a sério.

Uma cidade que possui um potencial a ser explorado necessita produzir uma organização para pontuar todos os pontos fortes, sistematizar um inventário sobre estes e conseqüentemente gerar uma publicidade a respeito destes aspectos.

Inventário

É de extrema importância ter o registro de tudo que se tem posse, saber de todos os bens pertencentes a alguém, esse registro só pode ser feito através de um inventário. Inventário é um documento que consiste em um levantamento de todos os bens de determinado local. Como exemplo, pode-se fazer tanto um inventário de uma sala de tudo que contém, como pode abranger uma área maior, e realizar-se um inventário de uma cidade, registrando da mesma forma tudo que nela contém. Estar munido de um inventário é como ter o alicerce para qualquer que seja sua construção.

Existem vários tipos de inventários, um deles é o turístico. Inventário Turístico é um documento que consiste em identificar os atrativos turísticos, serviços, infraestrutura básica, de embasamento, e turística, e pode ser realizado por empresas de cunho turístico, por órgãos públicos, por alunos, por profissionais da área, por empresas especializadas, entre outros. Esse documento pode ser utilizado pelo Poder Público com o propósito de obter subsídios para um planejamento de turismo sustentável, por turistas com intuito de conhecer um pouco mais seu destino, estudantes para pesquisas, empreendedores com finalidade de conhecer o local em que se pretende abrir uma empresa com fins turísticos, dentre outros. É impossível desenvolver as potencialidades de um município turisticamente sem antes conhecê-lo, e o inventário possibilita esse conhecimento do local, impulsiona o início de atividades turísticas naquela localidade.

Deve inventariar-se na oferta turística:

- Atrativos naturais e culturais;
- Infraestrutura básica – abastecimento de água, energia elétrica, segurança pública, internet, entre outros;
- Infraestrutura de apoio – posto de gasolina, hospitais, supermercado, farmácias 24 horas;

- Infraestrutura turística – restaurantes, hotéis, entretenimento, placas com informações de cunho turístico;
- Equipamentos turísticos.

Apresentando como exemplo de um tipo de Inventário Turístico, temos o Inventário Hoteleiro, que consiste no levantamento de dados sobre informações do potencial hoteleiro de cada cidade, estado ou país. No Inventário Hoteleiro deve-se conter informações dos meios de hospedagem da localidade, como por exemplo: endereço, contato, tipos de hospedagem, facilidades do hotel, dentre outras.

Realizado a pesquisa e encontrados todos os itens relevantes para a materialização do inventário escolhido, existe a necessidade de fazer a difusão de tais dados, pois dentro do contexto turístico o retorno vem após a divulgação adequada do que se pode proporcionar aos viajantes. A esta apresentação condigna desenvolvida para envolver e encantar o público foco é denominada como Marketing.

Marketing

Para entendermos o significado de Marketing devemos definir seu conceito. Marketing é uma palavra que tem sua origem na língua inglesa, traduzindo para a língua portuguesa, Market significa Mercado. Marketing não tem uma tradução exata, podendo assim ser definida como Mercadologia (estudo de mercado). Essa é uma segmentação que não para, através de vendas, trocas, produtos e serviços. Segundo a *American Marketing Association*, a definição do termo é a seguinte: “O Marketing é uma atividade, conjunto de instituições e processos para criar, comunicar, entregar e trocar ofertas que tenham valor para os consumidores, clientes, parceiros e sociedade em geral”, ou seja, o Marketing é uma série de estratégias, técnicas e práticas que tem o principal objetivo de agregar valor às determinadas marcas ou produtos com intenção de atribuir uma maior importância das mesmas para um determinado público-alvo. Engana-se quem acredita que o Marketing tem apenas como a finalidade vender algo. Este conceito se aprofunda em tudo que envolve este processo, bem como a produção, logística, comercialização e pós-venda do produto/serviço. Marketing turístico assim como o próprio nome já indica, é direcionado ao turismo.

Segundo a EMBRATUR (1992) o marketing turístico é um conjunto de técnicas estatísticas, econômicas, sociológicas e psicológicas, utilizadas para estudar e conquistar o mercado, mediante lançamento planejado de produtos, consistindo numa estratégia dos produtos para adequar seus recursos às novas oportunidades que o mercado oferece.

“Na concepção do hotel, o marketing pode contribuir primeiro mediante um estudo da viabilidade do mercado para avaliar a demanda. Um estudo pode identificar a melhor oportunidade do mercado para um hotel, uma brecha no mercado, uma localização ou opções entre locais alternativos, para um conceito específico de hotel;” (MEDLIK, S., INGRAM, H., 2002, pg.127)

Definido e conceituado toda a abrangência do significado de marketing entende-se o qual a dimensão de sua importância para os diferentes meios de hospedagem existentes em cidades do interior que estão em um processo de desenvolvimento turístico.

Meios de Hospedagem

Meios de hospedagem são hotéis, flats, motéis, que tem como função básica acomodar confortavelmente seu hóspede. Segundo Castelli (2003, pg.56) uma empresa hoteleira pode ser entendida como sendo uma organização que, mediante o pagamento de diárias, oferece alojamento à clientela indiscriminada.

“Qualquer que seja seu gabarito ou o nível de sua classificação, *hotel* é o edifício onde se exerce o comércio da recepção e da hospedagem de pessoas em viagem ou não, e se oferecem serviços parciais ou completos, de acordo com a capacidade de oferta, as necessidades ou as requisições da demanda.” (ANDRADE, 2001, pg.168)

Segue abaixo as classificações de hotéis em Itapetininga que contabiliza um total de onze meios de hospedagens:

- Hotéis centrais: São Hotéis Urbanos. Localizados próximo a restaurantes, teatros e sedes de empresas, entre outros.
- Hotéis não centrais: Hotéis com fácil acesso ao centro e aos principais pontos da cidade. Visando uma demanda singular com hospedagem que em geral é de poucos dias.
- Flats: Conhecidos como hotéis-residência, visando um público que necessita de uma hospedagem mais longa. Contendo quarto, banheiro, sala e uma pequena cozinha (estilo kitchenette).
- Motéis: Localizados próximos as rodovias, com diárias cobradas por hora, são hotéis para passar a noite. Bastante utilizados no Brasil como encontro de casais.

Quando alguém toma uma decisão, espera-se que seja a melhor de acordo com suas necessidades e desejos. No ramo hoteleiro não é diferente, qualquer pessoa deverá ter a oportunidade de avaliar todas suas opções de hotéis, flats ou motéis e chegar à escolha ideal.

Na cidade de Itapetininga, para eleger um local que possa suprir as necessidades, percebe-se a falta de um documento onde disponibilize a todo público a oportunidade de fazer uma escolha coerente as suas conveniências.

Guia Hoteleiro de Itapetininga

Para que um turista possa analisar suas opções e chegar a uma decisão de qualidade, se fez necessário o desenvolvimento de um Guia Hoteleiro de Itapetininga, que pode ser visualizado primeiramente a capa idealizada (Figura 1) e

a página interna (Figura 2), em ambas apresenta a estrutura de uma revista, onde em suas páginas internas existe a possibilidade de divulgação de cada empresa, com fotos, equipamentos, serviços oferecidos, endereço de e-mail, sites, redes sociais, telefones para contato, endereço, possibilitando dessa forma que o turista possa conhecer brevemente cada uma de suas opções disponíveis e decidir por qual meio de hospedagem contempla as suas necessidades para aquele espaço de tempo.



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo
Figura 1. Capa



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo
Figura 2. Página interna

A confecção do Guia Hoteleiro de Itapetininga foi uma produção de alunos que finalizaram o Curso de Turismo Receptivo, autores do presente artigo, obedecendo a todas as diretrizes proporcionadas por documentos do Ministério do Turismo, especificamente com base nos formulários do Invtur (Inventário da Oferta Turística).

Considerações Finais

Durante a pesquisa verificou-se que não existia na cidade de Itapetininga tal veículo informativo, assim sendo a intenção da criação do Guia Hoteleiro foi apresentar a estrutura e os serviços que cada meio de hospedagem da cidade oferece. Objetivando benefícios a todos os envolvidos, os turistas que podem visualizar melhor o que estão adquirindo e os meios de hospedagem do município, que estão expandindo sua divulgação, promovendo com qualidade sua imagem.

Tal propósito além da divulgação dos meios de hospedagem promove o município de Itapetininga, pois com a distribuição de revistas na região com propaganda positiva o fluxo de visitantes tende a aumentar, favorecendo dessa maneira o município como um todo.

Referências

- American Marketing Association, AMA. Disponível em: <<https://www.ama.org/topics/Advertising/Pages/default.aspx>>. Acesso em 12 de abril de 2016.
- ANDRADE, José Vicente. **Turismo: Fundamentos e dimensões**. 6.^a edição. São Paulo: Editora Ática, 1999. 213 p.
- CASTELLI, Geraldo. **Administração Hoteleira**. 9.^a edição. Caxias do Sul: EDUCS, 2003. 732 p.
- DALPIAZ, Roni Carlos Costa et al. **A hospitalidade no turismo: o bem receber**. Disponível em: <http://www.serragaucha.com/upload/page_file/hospitalidade-e-bem-receber.pdf>. Acesso em 01 de março de 2016.
- Google Maps. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/search/hotéis+de+Itapetininga>>. Acesso em 10 de maio de 2016.
- IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/JBF>>. Acesso em 17 de março de 2017.
- MEDLIK, S.; INGRAM, Hady. **Introdução à Hotelaria: Gerenciamento e Serviços**. 4.^a edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. 235 p.
- Ministério do Turismo, **Invtur**. Disponível em: <http://www.inventario.turismo.gov.br/invtur/jsp/sobre_invtur>. Acesso em 06 de dezembro de 2015.
- OLIVEIRA, Giovanna Bonelli; SPENA, Rossana. **Serviços em hotelaria**. Rio de Janeiro: Editora Senac Nacional, 2012, 128 p.
- Portal Educação, **Marketing Turístico**. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/turismo-e-hotelaria/artigos/5416/marketing-turistico>>. Acesso em 03 de março de 2016.
- Portal Itapetininga, **História de Itapetininga**. Disponível em: <<http://portal.itapetininga.sp.gov.br/sobre/1204/historia-de-itapetininga>>. Acesso em 08 de maio de 2016.

PRODUÇÃO DE PLANTAS EM LABORATÓRIO

Moacir Pasqual¹

Renata Alves Lara Silva Rezende²

Filipe Almendagna Rodrigues³

Simone Abreu Asmar⁴

Joyce Dória Rodrigues Soares⁵

A produção de plantas pode ser realizada de forma convencional mediante semeadura em bandejas/saquinhos plásticos ou a partir de partes vegetativas da planta.

No primeiro caso, dá-se o nome de reprodução sexuada à propagação realizada via sementes. As plantas obtidas dessa forma apresentam variabilidade genética entre si, além de longo período para atingir a fase produtiva. Espécies que não apresentam impedimentos na germinação ou aquelas de curto período juvenil são preferencialmente propagadas dessa maneira.

Quando a utilização de sementes é dificultada, diferentes partes vegetativas da planta, tais como caules, raízes e folhas, podem ser empregadas para a propagação de uma espécie, determinando assim a propagação assexuada, ou seja, aquela que não necessita da fusão de gametas. É esse tipo de propagação que será abordado neste artigo.

Inúmeras espécies frutíferas e ornamentais são propagadas usualmente por via assexuada. Essa forma de propagação permite que as plantas formadas sejam idênticas à planta-mãe, ou seja, são consideradas clones. Essa particularidade é muito importante, uma vez que vários caracteres agrônômicos de interesse podem ser mantidos nas plantas, fato que não é observado quando a reprodução é via semente, devido à fusão de gametas e recombinação de genes. A manutenção da informação genética também é importante, pois, as novas plantas formadas possibilitarão a implantação de uma lavoura uniforme, já que todas as plantas são geneticamente iguais. Além disso, a propagação assexuada encurta o período juvenil da planta, ou seja, a planta apresenta redução considerável de tempo para início da produção.

1 Professor titular do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA).E-mail: mpasqual@dag.ufla.br

2 Pós-doutoranda do programa de pós-graduação em Agronomia/Fitotecnia da UFLA

3 Pós-doutorando do programa de pós-graduação em Agronomia/Fitotecnia da UFLA

4 Pós-doutoranda do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

5 Professora adjunta do Departamento de Agricultura da UFLA

Porém, esse tipo de propagação também apresenta uma acentuada limitação que consiste na maior possibilidade de disseminação de doenças. Infelizmente, a técnica de se propagar as plantas de forma vegetativa propicia a transmissão de fitopatógenos, o que compromete a produção de plantas e, conseqüentemente, a instalação de um pomar, por exemplo. Uma vez que partes de uma planta atacada por algum patógeno são utilizadas para formar novas plantas, todas as plantas formadas também serão infestadas prejudicando a futura produção.

No Brasil, existem diversas culturas extremamente importantes como fonte de alimento que dependem de propagação assexuada, como é o caso do abacaxizeiro, bananeira, batateira e morangueiro. Todas essas espécies desenvolveram ao longo do tempo mecanismos de produção de novas plantas sem a necessidade da ocorrência de fusão de gametas. Porém, devido à constante ocorrência de doenças por diversos fatores bem como ao surgimento de novas raças de patógenos, os eventos de infecção ficaram mais frequentes. Conseqüentemente, a produção de mudas no campo foi afetada, já que essas plantas, dependentes de propagação assexuada, geravam descendentes também doentes. Assim, a produção de abacaxi, banana, batata e morango tornava-se cada vez mais deficiente.

Mas, a pesquisa foi além e novas alternativas foram estudadas. Como seria a propagação assexuada dessas plantas em condições controladas? Dentro de um tubo de ensaio ou qualquer outro recipiente? E o mais importante: com ausência total de microrganismos patogênicos? Foi a partir de questionamentos como esses que a propagação *in vitro* para essas plantas foi proposta e testada com sucesso.

A propagação *in vitro* ou micropropagação é uma técnica da área conhecida como Cultura de Tecidos Vegetais, pertencente à grande área da Biotecnologia Vegetal. Atualmente, possui ampla aplicação na agricultura, pois por meio dela várias espécies podem ser multiplicadas. Culturas que apresentam problemas de germinação, produção deficiente de sementes e/ou dependência de propagação vegetativa podem, em muitos casos, ser propagadas por meio da micropropagação.

Essa técnica baseia-se no fenômeno da totipotência celular que é a capacidade que uma célula possui de formar uma nova planta com manutenção da informação genética e sem ocorrência de recombinação de genes.

De forma resumida, o processo de micropropagação se dá por meio da coleta de partes da planta (caule, raízes, brotos, folhas etc) que passarão por processo de limpeza para retirada de microrganismos e posterior inoculação em recipientes (tubos de ensaio, frascos) contendo um meio de cultura artificial (Figura 1). Todo o processo ocorre em ambiente asséptico, isto é, sem contaminações. Essa técnica de propagação de plantas, além de proporcionar a produção de clones, também oferece inúmeras outras vantagens como alta taxa de multiplicação em tempo relativamente curto, produção de plantas livres de patógenos, isto é, de alta sanidade, necessidade de pequeno espaço físico e condições ambientais controladas.

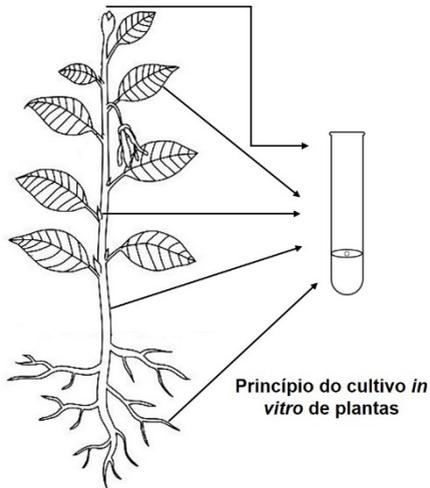


Figura 1. Principais partes da planta utilizadas para dar início ao cultivo *in vitro*.

Foto: Renata A. L. S. Rezende.

A seguir, serão comentados, de forma clara e sucinta, os principais aspectos da propagação feita de forma convencional e *in vitro* de quatro culturas muito importantes no Brasil, sendo elas abacaxi, banana, batata e morango, devido à rica fonte alimentícia que constituem.

Abacaxizeiro

O abacaxi é uma das frutas tropicais mais apreciadas pelo consumidor brasileiro e estrangeiro, constituindo a 6ª frutífera tropical mais explorada economicamente no mundo. Possui significativo valor nutricional devido à presença de vitamina C e minerais como cálcio, magnésio e fósforo. A produção brasileira de abacaxi é crescente, e em 2015 ultrapassou 3,51 milhões de toneladas, com produtividade de 54 t/ha e uma área colhida de 65,2 mil ha (Agrianual, 2016).

As sementes do abacaxizeiro apresentam germinação extremamente lenta, não sendo utilizadas com propósitos comerciais para produção de plantas em larga escala. Assim, a principal forma de propagação da planta é por via assexuada por meio da utilização de diferentes partes da planta. A coroa do abacaxizeiro é um dos tipos de propágulos que pode ser utilizado para produzir novas plantas, mas é menos preferido uma vez que essa estrutura acompanha o fruto que será comercializado para consumo *in natura*. As partes mais utilizadas são conhecidas como filhotes e rebentões que são brotações localizadas na base do fruto e brotações que se desenvolvem a partir de gemas axilares no talo da planta, respectivamente.

Na produção de plantas em viveiros, o tipo de propágulo utilizado pelo viveirista dependerá de sua preferência e da maior ou menor disponibilidade dos propágulos.

Em todo caso, é imprescindível que as plantas produzidas apresentem alta qualidade fitossanitária, pois o sucesso da cultura do abacaxizeiro depende da qualidade da planta utilizada no plantio, ou seja, plantas saudáveis favorecem produção de frutos de qualidade além de maiores produtividades. Entretanto, os produtores de abacaxi enfrentam um grande problema que acomete a produção de plantas e a qualidade de seus frutos. Trata-se da fusariose, doença causada pelo fungo *Fusarium subglutinans* f.sp. *ananas* que ataca toda a planta ocasionando perdas de cerca de 30 a 40% dos frutos e 20% de plantas (Ventura et al., 2009). Essa doença é tão severa que quando sua ocorrência é constatada na lavoura, recomenda-se eliminar todas as plantas atacadas. O controle com fungicidas é pouco eficiente, pois, na maioria das vezes, as plantas utilizadas na instalação já estavam doentes.

Dessa forma, outra alternativa seria necessária para que a abacaxicultura não fosse mais prejudicada pela ocorrência e transmissão dessa doença nas plantas. Considerando que a fusariose é a doença mais importante do abacaxizeiro no Brasil e se propaga basicamente por plantas contaminadas, pela técnica do cultivo *in vitro* (ou micropropagação) todas as possibilidades de multiplicação desse patógeno se tornam quase que inexistentes quando se empregam plantas saudáveis produzidas em laboratório (Paula et al., 2015).

Para realização da micropropagação do abacaxizeiro são utilizadas as gemas localizadas nas axilas das folhas (da coroa ou dos filhotes) de plantas-matrizes saudáveis. Essas gemas são retiradas e passam por um processo de assepsia que consiste na imersão em álcool 70% durante 1 minuto, seguida de imersão em solução de hipoclorito de sódio comercial (até 2% de cloro ativo) durante 15 a 20 minutos. Esses valores podem ser modificados dependendo da cultivar utilizada. O material, então, é lavado 3 vezes em água destilada e autoclavada. Após a limpeza, as gemas são individualizadas e inoculadas em recipientes contendo meio de cultura asséptico. Esse meio irá disponibilizar nutrição adequada bem como água, fonte de energia e hormônios vegetais (reguladores de crescimento), sendo esses últimos, os responsáveis por direcionar o crescimento e desenvolvimento das gemas. Cerca de 50-60 dias após a inoculação, as gemas já apresentam desenvolvimento uniforme com ocorrência de novos brotos os quais serão individualizados e segmentados para dar origem a novas plantas. Esse processo de multiplicação é repetido por algumas vezes. Posteriormente, as plantas são transferidas para recipientes com meio de cultura próprio para alongamento e enraizamento. Após emissão de raízes e alcance de aproximadamente 10 cm de altura, as plantas podem ser retiradas dos recipientes para serem levadas para estufas ou casas-de-vegetação onde se adaptarão ao ambiente externo, fase conhecida como aclimatização.

A utilização da micropropagação em âmbito comercial já é uma realidade na cultura do abacaxi, pois não só garante a produção de plantas em grande escala, como assegura sua fitossanidade e qualidade genética e conseqüentemente maior produtividade, lucratividade e redução no uso de agroquímicos. No Brasil, até o ano de 2012, já existiam 13 biofábricas para produção *in vitro* de mudas de abacaxi (Carvalho et al., 2012).

A micropropagação destaca-se pela produção de elevado número de plantas de abacaxi com características homogêneas e pré-estabelecidas. Quando se compara a produção de plantas em um mesmo espaço de tempo, a cultura de tecidos mostra produção

de maior número quando comparada à propagação convencional. Porém, o maior requisito para que uma cultura se mantenha industrialmente viável é que ela apresente baixo custo de produção, fato que para a cultura do abacaxi ainda não é conseguido pela atual metodologia *in vitro*. Por isso, existem constantes pesquisas que buscam diminuir o custo de produção da cultura via micropropagação, método que ainda possui maior custo quando comparado à propagação feita no campo (Dutta et al., 2013).

Todo o processo do cultivo *in vitro* de abacaxi pode ser visualizado na Figura 2. É importante salientar que este é um esquema geral, existindo outras técnicas que surgiram da modificação deste.

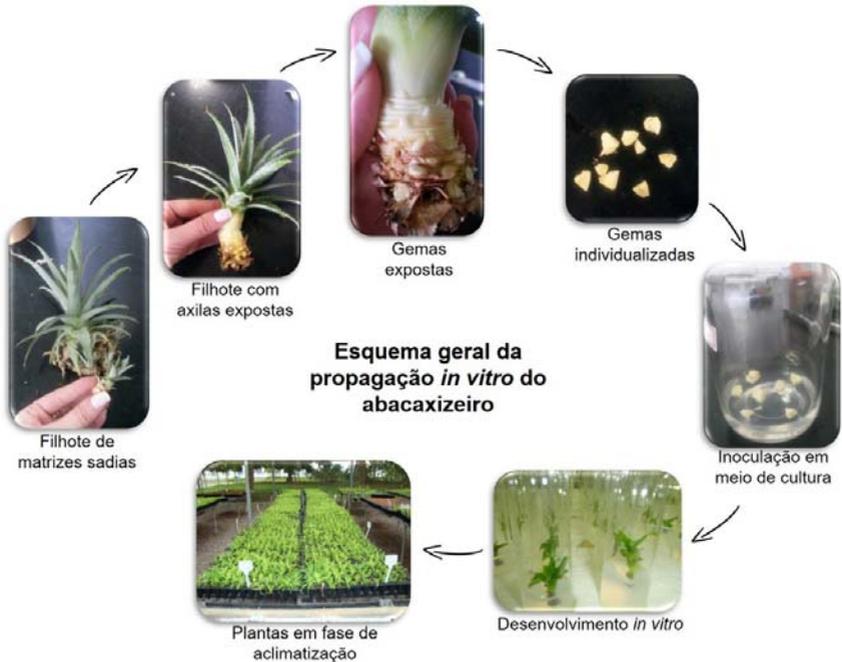


Figura 2. Esquema geral da micropropagação de abacaxizeiro utilizando gemas axilares.

Foto: Renata A. L. S. Rezende.

Bananeira

A bananeira é uma das frutíferas mais cultivadas no mundo e o Brasil encontra-se no *ranking* dos maiores produtores. Em 2015 a produção brasileira alcançou 7,15 milhões de toneladas em uma área colhida de 497 mil há (Agriannual, 2016). A banana assume grande importância para a alimentação básica uma vez que é rica em fonte de energia, minerais (em especial potássio), fibras e vitaminas.

Apesar de algumas variedades produzirem sementes, considera-se a principal forma de propagação da bananeira a que se dá por via assexuada, pois as cultivares

comerciais não possuem sementes. Na natureza, a planta produz diversas brotações (chamadas de filhas e netas) a partir do rizoma, as quais são separadas da planta-mãe e utilizadas em novos plantios. Existem diferentes tipos de plantas as quais se diferenciam pelo porte, tamanho e arquitetura das folhas. Esse processo, apesar de poder ser realizado na própria lavoura evitando assim o gasto com aquisição de plantas, apresenta alguns problemas como baixa taxa de multiplicação, produção de plantas desuniformes em tamanho e idade e disseminação de pragas e doenças, comprometendo a sanidade das novas plantas. Outras formas de propagação já foram testadas para a bananeira, porém, estas ainda esbarram no problema da qualidade fitossanitária das plantas.

Muitas das cultivares mais comercializadas atualmente são suscetíveis a diversas doenças importantes como sigatoka amarela, sigatoka negra, mal-do-Panamá e moko. Isso faz com que a produção de plantas seja afetada, o bananal fique comprometido e, conseqüentemente, a produção de frutos bem como sua qualidade ficam reduzidos.

Para contornar esse problema, a produção *in vitro* de plantas foi proposta e mostrou-se altamente eficiente para essa cultura, de forma que, hoje em dia, muitos dos bananais existentes foram instalados utilizando plantas produzidas em laboratório.

Todo o processo de micropropagação da bananeira é mostrado na Figura 3.



Figura 3. Etapas da micropropagação da bananeira.

Foto: Filipe Almendagna Rodrigues e Renata Alves Lara Silva Rezende.

Em geral, a micropropagação da bananeira se inicia com a seleção (em campo ou mesmo em casa-de-vegetação) de plantas sadias que fornecerão o material a ser clonado. Após escolha das plantas, as folhas são cortadas e o rizoma junto com parte do pseudocaule são reduzidos e levados para o laboratório. Com auxílio de lâmina de bisturi, o material é novamente reduzido até atingir aproximadamente 5-6 cm, quando então é lavado em água corrente e imerso em álcool 70% e solução de hipoclorito de sódio, seguido da tríplice lavagem em água destilada e autoclavada. Após a limpeza, o material segue para câmara de fluxo onde sofrerá nova redução até que atinja o tamanho de cerca de 2 cm de comprimento. Esse material é chamado de ápice caulinar e é a partir dele que se formará a nova planta. O ápice é inoculado em recipiente com meio de cultura adequado e, com ação de hormônios (reguladores de crescimento) dará origem à novas brotações, as quais serão individualizadas a cada 30 dias. O material, após ser enraizado, é aclimatizado em estufas ou casas-de-vegetação para serem levadas posteriormente para o campo.

A micropropagação tornou-se uma técnica muito utilizada para a produção massal de plantas sadias de bananeira, visando atender com maior rapidez às necessidades dos produtores. No ano de 2012, somavam-se 22 biofábricas de bananeira no País (Carvalho et al., 2012). As plantas produzidas são mais uniformes e precoces quanto à produção além de serem isentas de doenças. A taxa de multiplicação, que pode atingir até 300 novas plantas/planta-matriz em 6 meses, é muito maior quando comparada com a propagação convencional que oferece apenas 30 plantas /planta no período de 1 ano (Alves et al., 1999).

Batateira

A batata é uma solanácea anual de origem andina. Seu produto comercial são os tubérculos que são caules subterrâneos adaptados para reserva e reprodução. Mundialmente, é uma cultura de destacada importância em virtude de seus reflexos socioeconômicos e por constituir a base da alimentação de milhões de pessoas. Cultivada em mais de 125 países, a batata é o 3º alimento mais consumido no mundo, ficando atrás somente do arroz e do trigo. A produção brasileira no ano de 2015 foi de 3,63 milhões de toneladas em uma área colhida de 129,3 mil há (Agrianual, 2016).

A propagação da batata, em escala comercial, é realizada vegetativamente, ou seja, de forma assexuada. No entanto, esse tipo de multiplicação pode permitir o acúmulo de vários fungos sistêmicos, bactérias e infecções virais, que provocam degenerescência na cultura, culminando com perdas de vigor e de produtividade (Lopes e Reifschneider, 1999). Dessa forma, torna-se imprescindível o uso de material propagativo indexado, livre de vírus, com alta qualidade fitossanitária, fisiológica e genética, para garantir que a cultura expresse seu máximo potencial produtivo.

Dessa forma, o emprego do cultivo *in vitro* para produção de material propagativo sadio de batata (batata-semente) se faz necessário. Uma das formas mais eficientes de se propagar batata *in vitro* é por meio do cultivo de seus meristemas e ápices caulinares, técnica que permite a produção de plantas livres de vírus, uma vez que a batata é uma espécie altamente suscetível à viroses. Esse processo se inicia com a coleta de brotações oriundas de plantas-matrizes sadias. Essas brotações

passam por limpeza por meio da imersão em álcool 70% seguida da imersão em solução de hipoclorito de sódio 1,5% com 0,1% de Tween-80. Posteriormente, o material é lavado três vezes com água destilada e autoclavada. Os meristemas são retirados e inoculados em recipientes com meio de cultura específico, sendo o meio líquido muito utilizado. Na Figura 4 podem ser visualizadas as principais etapas do processo de micropropagação de batata. Apesar da comprovada eficiência da cultura de meristemas na erradicação de patógenos, muitas vezes faz-se necessária a combinação desta técnica com tratamentos antivirais para garantir a limpeza clonal.

Cabe salientar que a utilização dos produtos gerados pela pesquisa científica, por parte dos diferentes elos da cadeia produtiva da batata, está na dependência direta de investimentos regulares no setor e na constante capacitação técnica dos profissionais envolvidos. Somente assim a bataticultura será assistida com tecnologia capaz de garantir lavouras altamente produtivas.



Figura 4. Fases da produção de batata-semente por meio do cultivo *in vitro*.

Foto: Multiplanta Tecnologia Vegetal.

Morangueiro

Dentre as pequenas frutas, o morangueiro é a espécie mais cultivada e comercializada. A planta produz um fruto rico em minerais, vitaminas e fibras além de compostos flavonoides que propiciam inúmeros benefícios para a saúde humana. No Brasil, a produção anual de morango gira em torno de 105 mil toneladas em uma área aproximada de 4 mil ha, estando seu cultivo concentrado nos estados de Minas Gerais,

Rio Grande do Sul, São Paulo, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina e Distrito Federal (Reisser Jr et al., 2014). O cultivo desta frutífera demanda elevado contingente de mão de obra, apresentando substancial importância social e econômica, sendo geradora de emprego e renda, principalmente para comunidades de agricultores familiares (Antunes et al., 2007).

A propagação convencional do morangueiro acontece por via assexuada mediante plantio de estolões que são emitidos pela planta-mãe. O estolão é um tipo de caule que forma gemas em pontos intercalados, podendo assim ser utilizados como novas plantas. É comum que os produtores utilizem plantas que já produziram frutos como fornecedoras de estolões. Porém, as novas plantas formadas correm o risco de estarem acometidas por doenças, uma vez que a planta-matriz já está no campo a mais tempo. Isso é problemático pois o morangueiro é uma espécie que sofre com ataque de diversos patógenos, notadamente os vírus.

A utilização de plantas sadias é um pré-requisito para obtenção de maiores produções e de frutos de morango com qualidade superior. Logo, é nesse ponto que novamente surge o cultivo *in vitro* visando produção de plantas livres de doenças.

Plantas-matrizes de morangueiro fornecem os meristemas que, após lavagem e assepsia, serão inoculados em recipientes com meio de cultura já previamente definido. O meristema se desenvolve formando uma nova planta que, em meio de cultura adequado, produzirá novas brotações que serão posteriormente individualizadas e novamente cultivadas. Esse processo de multiplicação deve ser repetido por algumas vezes para otimizar o número final de plantas produzidas. Após essa etapa, as plantas passam por uma fase de enraizamento com posterior transplantio para o meio externo ou podem ser transplantadas como microestacas, ou seja, sem raízes, sendo que estas serão formadas já no ambiente externo. Nesse último caso, uma das fases no laboratório (fase de enraizamento) é eliminada, reduzindo significativamente os custos com a micropropagação. Independentemente da forma de enraizamento, é importantíssimo que sejam tomados todos os cuidados na fase final, que é a aclimatização das plantas em estufas. A transferência das plantas produzidas *in vitro* para as novas condições *in vivo* deve ser conduzida de forma controlada e contínua, possibilitando ajuste gradativo das mesmas às novas condições, de maneira a reduzir os estresses que podem culminar na sua morte.

Na Figura 5 podem ser observadas as etapas do processo de micropropagação do morangueiro.



Figura 5. Etapas da produção *in vitro* de plantas de morangoeiro até a frutificação.

Foto: Filipe Almendagna Rodrigues.

No Brasil, foram contabilizadas 9 biofábricas de plantas de morango, distribuídas em vários estados do Sul e Sudeste (Carvalho et al., 2012). O principal entrave para a popularização dessas plantas ainda é o seu custo unitário mais elevado quando comparado ao das plantas tradicionais. Esta é uma grande dificuldade para agricultores familiares que não podem arcar com altos custos de produção. Por questões estratégicas, a produção local de plantas, por uma ou mais empresas ou produtores especializados, deve ser incentivada principalmente para atender uma parte da demanda (Henz, 2010).

Referências

- AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo, 2016.
- ALVES, E.J.; LIMA, M.B.; SANTOS-SEREJO, J.A.; TRINDADE, A.V. Propagação. In: ALVES, E.J. **A cultura da banana**. Embrapa. 1999. 585p.
- ANTUNES, L.E.C.; REISSER JÚNIOR, C. Produção de morangos. **Jornal da Fruta**, v.15, n.191, p.22-24, 2007.
- DUTTA, I.; BHADRA, J.; GHOSH, P.; SAHA, B.; DATTA, S. An efficient and cost effective

protocol for *in vitro* propagation of pineapple. **Journal of Ornamental and Horticultural Plants**, v.3, n.4, p.229-234, 2013.

HENZ, G.P. **Desafios enfrentados por agricultores familiares na produção de morango no Distrito Federal. Horticultura Brasileira**, v.28, n.3, p.260-265, 2010.

LOPES, C.A.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Manejo integrado das doenças da batata. **Informe Agropecuário**, v.20, n.197, p.56- 60, 1999.

PAULA, Y.C.M.; SILVA, R.A.L.; DIAS, G.M.G.; SOARES, J.D.R. Abacaxi. In: PASQUAL, M.; CHAGAS, E.A (Eds). **Cultura de tecidos em espécies frutíferas**. UFRR, p.13-31. 2015.

REISSER JUNIOR, C.; ANTUNES, L. E. C.; ALDRIGHI, M.; VIGNOLO, G. Panorama do cultivo de morangos no Brasil. **Revista Campo & Negócios**, p. 58-59, 2014.

VENTURA, J.A.; CABRAL, J.R.S.; MATOS, A.P. 'Vitória': new pineapple cultivar resistant to fusariosis. **Acta Horticulturae**, v.822, p.51-55, 2009.



Ilustração: Elen Ravanelli

O CENTRO PAULA SOUZA INTEGRANDO-SE AO SISTEMA PAULISTA DE INOVAÇÃO, SUAS REDES TEMÁTICAS E ARRANJOS REGIONAIS: PROJETO PILOTO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA

Emilena Josimari Lorenzon Bianco¹

Oswaldo Massambani²

Renato Garcia de Castro³

Descrição da experiência

Visando contribuir para o aprimoramento do Sistema Paulista de Inovação, é notória a necessidade de promover a capacitação de agentes locais de inovação em todas as regiões administrativas do Estado de São Paulo, de modo a apoiar empreendedores e proprietários de micro e pequenas empresas para o aprimoramento e/ou o desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços de modo a aumentar sua competitividade nos mercados local, regional e global.

São vários os desafios que empreendedores de micro e pequenas empresas enfrentam para inovar, acessar conhecimento e incorporar novas tecnologias. Muitas vezes a chave para a inovação é melhorar a gestão de pessoas ou capacitar a equipe, trazendo conhecimento para o negócio, ou ainda fechar parcerias.

Outras vezes consiste em obter apoio tecnológico para o desenvolvimento de seus empreendimentos, tais como, as oferecidas pelas consultorias especializadas do Sebrae, ou mesmo de orientação para o acesso a recursos financeiros existentes nas agências de fomento, ou até mesmo, a identificação de oportunidades de potenciais parcerias estratégicas com laboratórios das Instituições de Ciência e Tecnologia existentes no Estado de São Paulo.

Notadamente, uma importante ação indutora foi empreendida pelo Governo do Estado de São Paulo que instituiu e regulamentou por meio do Decreto nº 60.268, de 25 de março de 2014, o Sistema Paulista de Ambientes de Inovação – SPAI, que

1 Coordenadora do Núcleo de Inteligência Competitiva da Agência de Inovação INOVA Paula Souza do Centro Paula Souza. E-mail: emilena.bianco@cps.sp.gov.br

2 Diretor da Agência de Inovação INOVA Paula Souza do Centro Paula Souza.
E-mail: massambani@inovapaulasouza.sp.gov.br

3 Coordenador do projeto no Instituto de Economia da Unicamp.
E-mail: renato.garcia.unicamp@gmail.com

compreende o Sistema Paulista de Parques Tecnológicos (SPTec), a Rede Paulistas de Incubadoras de Base Tecnológica (RPITec), a Rede Paulista de Centros de Inovação Tecnológica (RPCIT) e a Rede Paulista de Núcleos de Inovação Tecnológica (RPNIT).

Esse sistema tem o intuito de incentivar empreendimentos nas localidades paulistas que disponham de centros geradores de conhecimento e potencial de empreendedorismo, a fim de propiciar um ambiente favorável ao encontro da oferta e da demanda de tecnologia, impulsionando, assim, o desenvolvimento sustentável do Estado e a competitividade de seus produtos nos mercados nacional e internacional.

Neste contexto, o Estado de São Paulo concentra um número expressivo de FATECs e ETECs e incubadoras de empresas de base tecnológica, cuja atividade colaborativa deve ser incentivada e ampliada para a promoção e desenvolvimento da inovação como meio de aumentar a competitividade da economia.

O Centro Paula Souza - CPS é uma autarquia do Governo do Estado de São Paulo, criada em 1969, ligada a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação. Atualmente possui uma estrutura de formação de mão de obra de nível técnico e tecnológico, com 220 Escolas Técnicas (ETECs) e 66 Faculdades de Tecnologia (FATECs) respectivamente, que se destacam pela sua elevada capilaridade, uma vez que suas unidades se espalham por todas as regiões geográficas do Estado.

As ETECs atendem 213 mil estudantes nos Ensinos Técnico, Médio e Técnico Integrado ao Médio, com 138 cursos técnicos para os setores industrial, agropecuário e de serviços, incluindo habilitações nas modalidades semipresencial, **on-line**, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e especialização técnica.

Já nas FATECs, mais de 77 mil alunos estão matriculados em 72 cursos de graduação tecnológica, em diversas áreas, como Construção Civil, Mecânica, Informática, Tecnologia da Informação, Turismo, entre outras. Além da graduação, são oferecidos cursos de pós-graduação, atualização tecnológica e extensão.

As diversas unidades do CPS também se destacam pela sua aderência às capacitações das estruturas produtivas localizadas das regiões do Estado de São Paulo, uma vez que diversas das unidades de ensino foram estabelecidas a partir de demandas de formação de mão de obra das estruturas produtivas locais. Nesse sentido, configura-se um cenário bastante adequado para que as demandas de capacitações de empresas locais, das diversas regiões do estado de São Paulo, sejam atendidas, de modo mais adequado, por profissionais ligados ao CPS.

As especificidades de competências do seu capital humano estão organizadas e distribuídas em 10 Eixos Tecnológicos que contemplam todos os setores da economia paulista.

Além de ensino técnico e tecnológico, o CPS vem, ao longo de sua história atuando com pesquisa, por meio de seus docentes em regime de jornada integral e recentemente em pesquisa aplicada e extensão, por meio de suas parcerias com os setores produtivos do Estado de São Paulo.

Em consonância com a políticas de inovação do país, o CPS, criou em 2010, a Agência INOVA Paula Souza, órgão vinculado ao Diretor Superintendente, com a finalidade de gerir as políticas de Inovação do CPS, bem como fortalecer as parcerias

estratégicas do Centro com órgãos de governo, empresas e demais organizações da sociedade no âmbito da pesquisa, inovação e do empreendedorismo.

A Agência INOVA PS - o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) do CPS - tem a missão estratégica de promover parcerias com empresas, órgãos de governo e demais organizações da sociedade com o foco de criar oportunidades para que as atividades de ensino e pesquisa contribuam para o desenvolvimento social e econômico do Estado de São Paulo e do País.

A Agência INOVA Paula Souza promove ações dirigidas ao meio empresarial para o desenvolvimento de pesquisa aplicada e transferência de conhecimento, buscando ampliar os relacionamentos externos do CPS com as empresas paulistas. Dentre seus objetivos tem-se o apoio a pesquisadores das ETECs e FATECs na prospecção de oportunidades para o desenvolvimento de inovações e de projetos colaborativos com diversos setores da economia, além de difundir continuamente a cultura de inovação e empreendedorismo na capilaridade do CPS.

A INOVA PS está estruturada em quatro (4) áreas estratégicas para a promoção da cultura da inovação e do empreendedorismo no Estado de São Paulo, que são: Propriedade Intelectual, Prospecção Tecnológica, Inteligência Competitiva e Empreendedorismo e Startups.

A área responsável pela Propriedade Intelectual tem a função de dar suporte técnico e contribuir para que produtos e serviços de alunos, professores e funcionários recebem a proteção legal adequada. Em outra frente, Prospecção Tecnológica, um grupo de profissionais identifica necessidades, ideias, invenções e referências nos bancos de patentes disponíveis. Desta forma, descobre-se o que já foi criado ou existe no mercado e orienta-se o desenvolvimento de novas pesquisas. A área de Inteligência Competitiva trabalha no mapeamento das competências do capital humano do CPS e na pesquisa de necessidades de mercado, considerando as diferentes vocações do Estado e potencializando as pesquisas e a **identificação** de oportunidades de novos negócios regionais. Por fim, a área de Empreendedorismo e Startups atua diretamente no processo de criação de novos negócios, da ideia à abertura efetiva, por meio de estratégias como incubação, aceleração e parcerias com investidores e o setor empresarial.

A figura 1 a seguir apresenta o Organograma da INOVA PS.



Figura 1. Estrutura Organizacional da INOVA Paula Souza

Com o objetivo de articular essa organização regional, a Agência de Inovação INOVA Paula Souza, criou os Núcleos Locais de Inovação INOVA Paula Souza, através dos quais, um total de cerca de 200 professores Coordenadores de Projeto INOVA Paula Souza, já atuam em suas FATECs e ETECs como Agentes Locais de Inovação.

Assim, esta Política Institucional de incentivo à Inovação e ao Empreendedorismo, permite a organização e funcionamento da Rede INOVA Paula Souza de Inovação e Empreendedorismo, viabilizando uma infraestrutura básica e o capital humano para apoiar e incentivar o desenvolvimento da inovação e do empreendedorismo em níveis locais em todas as regiões administrativas do Estado de São Paulo.

Dentre suas atividades a INOVA PS está executando o projeto **“Centro Paula Souza integrando-se ao Sistema Paulista de Inovação, suas redes temáticas e arranjos regionais”**, que é um projeto de políticas públicas financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), coordenado pelo Instituto de Economia da Unicamp em parceria com a Agência INOVA Paula Souza.

Portanto, relataremos, neste relato de experiências, os objetivos e os resultados parciais alcançados até o momento deste projeto supracitado, cujo principal objetivo é o desenvolvimento de uma metodologia que permita ao CPS exercer papel mais ativo na promoção do desenvolvimento regional do Estado de São Paulo, por meio de ações que estimulem o reforço da competitividade das empresas paulistas, especialmente de pequeno e médio portes.

Este projeto inicia-se com um piloto na Região do Vale do Paraíba, e espera-se que após sua execução, seja possível modelar e organizar as bases operacionais regionais para alavancar as ações estratégicas do CPS, internalizando a agenda da inovação tecnológica e promovendo a cultura empreendedora com o foco na inovação. Além de fortalecer a articulação regional das competências das FATECs e ETECs com os atores do desenvolvimento socioeconômico regional, de modo que o CPS atue de forma ainda mais eficaz no Sistema Paulista de Inovação.

A Região Metropolitana do Vale do Paraíba contempla o Litoral Norte do Estado de São Paulo, e tem uma população estimada em 2.406.735 habitantes, de acordo com o levantamento do IBGE em 2012 e que nesse ano atinge cerca de 2,7 Milhões de habitantes.

Esta Região destaca-se, em âmbito nacional, pela intensa e diversificada atividade econômica, caracterizada pelas produções aeronáutica, aeroespacial e bélica nos municípios localizados no eixo da Via Dutra, pelas atividades portuária e petroleira, no Litoral Norte, e pelas atividades ligadas ao turismo.

A região foi escolhida como piloto em razão de sua importância para a economia do Estado, por ter um elevado número de empresas que exportam e por ter um expressivo número de FATECs e ETECs, que são 7 e 11 respectivamente.

A figura 2 a seguir representa a região geográfica do Vale do Paraíba e também apresenta as localizações das FATECs e ETECs.



Figura 2. Mapa do Vale do Paraíba com a distribuição de FATECs e ETECs

Como resultado deste projeto é esperado o estabelecimento de uma estrutura de apoio às demandas empresariais regionais, denominada por estruturas funcionais de intervenção, que apoiarão o desenvolvimento de serviços técnicos e tecnológicos disponibilizados para as empresas paulistas ampliarem sua capacidade competitiva. Estas estruturas ficarão instaladas nas FATECs e ETECs e organizarão os recursos humanos para o atendimento das necessidades empresariais locais.

Outro resultado esperado, após a execução do projeto, é o mapeamento das características existentes e necessárias para a efetiva participação de competências profissionais das FATECs e ETECs junto aos componentes do Sistema Regional de Inovação da região do Vale do Paraíba, para maximizar suas contribuições para o aprimoramento da competitividade das organizações que geram emprego e renda nessa região.

São nove os objetivos específicos que a INOVA PS possui neste projeto, a saber:

1. Mapear as competências inerentes do corpo de profissionais docentes das FATECs e ETECs da região do Vale do Paraíba para organizar o potencial de colaboração e oferta de serviços técnicos e tecnológicos para os vários setores econômicos existentes nessa região;

2. Identificar as atividades que já são desenvolvidas em parcerias locais e regionais e quantificar e qualificar as estruturas laboratoriais e organizacionais existentes nas ETECs e FATECs da região para analisar a especificidade, suficiência e necessidades de estruturas e equipamentos para a gestão da oferta de serviços às comunidades;

3. Prospectar estratégias para divulgar, fomentar e disponibilizar serviços tecnológicos e de incremento da inovação para as empresas na região;

4. Mapear, por meio de fontes de informação secundárias já existentes, as atividades produtivas e de vocação de todos os Municípios da região do Vale do Paraíba, com intuito de conhecer os cenários econômicos e produtivos na perspectiva das demandas na região;

5. Identificar a sinergia entre a natureza e conteúdo dos cursos oferecidos pelas FATECs e ETECs e as naturezas das demandas qualificadas de RH em seus entornos socioeconômicos;

6. Definir um modelo para a estrutura funcional/operacional para dar guarida às competências instaladas nas FATECs e ETECs e para tornar viável o desenvolvimento de atividades colaborativas para prestação de serviços técnicos e tecnológicos, utilizando metodologias de atendimento e execução, além de métricas para desempenho e eficiência na intervenção;

7. Organizar numa plataforma web as informações secundárias existentes linkando dados relevantes e que possa oferecer meios relacionais **on-line** iterativo entre Demanda/Oferta e também subsidiar as potenciais oportunidades de intervenção colaborativa;

8. Capacitar o conjunto dos profissionais docentes do CPS que se declaram interessados nas atividades colaborativas e na prestação dos serviços técnicos e tecnológicos que atuarão nas estruturas funcionais/operacionais a serem implantadas;

9. Propor todos os ajustes necessários e implantar a estrutura de intervenção apropriada e estabelecer o aprimoramento das infraestruturas laboratoriais de

modo a difundir informações sobre oportunidades de colaboração e fomento/financiamento para inovar e para atender a serviços potenciais de assistência técnica e tecnológica às empresas, no monitoramento e disseminação de informações e na oferta de treinamento técnico sob medida para as necessidades das empresas, nas 7 FATECs e 11 ETECs da região do Vale do Paraíba e geri-las em rede colaborativa.

Como já mencionado anteriormente, a metodologia resultante deste projeto será implementada inicialmente, como um projeto piloto, nas unidades do CPS da região do Vale do Paraíba, que é formado por 11 Escolas Técnicas e 7 Faculdades de Tecnologia. Em seguida, essa estrutura será replicada em todas as outras regiões do **Estado** de São Paulo, o que configura a segunda fase do projeto, a cargo exclusivo do CPS.

O projeto possui um plano de trabalho com 6 etapas, sendo 1) Mapeamento das competências dos docentes e das estruturas laboratoriais e de serviços ofertados pelo CPS na Região; 2) Mapeamento das estruturas produtivas e de ofertas de serviços para apoio das microrregiões do Estado de São Paulo; 3) Plataforma web para visualização das informações, integrando os itens 1 e 2; 4) Definição do modelo para estruturas funcionais de intervenção nas FATECs e ETECs para oferta de serviços; 5) Capacitação dos docentes para atuar nas estruturas funcionais definidas e 6) Implantação das Estruturas funcionais definidas nas FATECs e ETECs.

Os resultados alcançados até o momento advêm dos itens 1 e 2 do plano de trabalho do referido projeto, referentes ao mapeamento de competências a fim de estruturar a oferta de capital intelectual e ao mapeamento de estruturas produtivas a fim de identificar empresas com interesse em desenvolver projetos inovativos.

O mapeamento das competências dos docentes e das estruturas laboratoriais foi feito através de uma plataforma **on-line** - denominada Plataforma de Gestão do Conhecimento (PWGC) da INOVA Paula Souza que permitiu mapear o capital humano, o capital relacional e o capital estrutural do CPS, disponibilizando informações que qualificam a competência técnica declarada por cada docente e sua disposição ou vontade em participar de projetos cooperativos com o setor empresarial e em oportunidades para submissão de projetos em programas das agências de fomento.

O sistema foi desenvolvido por professores que compõem a equipe de tecnologia da informação da Agência INOVA Paula Souza, visando a estruturação das Redes Temáticas e dos Grupos de Pesquisas Aplicadas. A metodologia utilizada para o desenvolvimento desse sistema foi de desenvolvimento Ágil Scrum, junto com a linguagem de programação Java para WEB e o banco de dados MySQL.

O sistema possui uma hierarquia de quatro níveis para o capital humano, sendo o 1-Administrador do sistema, 2- Diretor da Unidade, 3- Coordenador de curso e 4- Professor. O 1-Administrador cadastra os e-mails dos 2-Diretores, os quais cadastram os e-mails dos 3-Coordenadores, os quais cadastram os e-mails dos 4-Professores. Todo usuário é identificado pelo seu e-mail/senha podendo acessar o PWGC e lançar no formulário WEB sua identificação, sua formação acadêmica, conhecimento em idiomas, interesse de trabalhar em projetos com empresas, natureza de relacionamento com as empresas e declarar o grau da sua competência nas disciplinas dos cursos em que atua.

Entre as funcionalidades do PWGC tem-se o cadastro dos usuários - nos quatro níveis do capital humano, acompanhamento dos lançamentos dos usuários, consultas com filtros para a geração de relatórios e alteração/exclusão dos registros.

O **professor** acessa sua identificação, indica suas competências e interesse de participar de projetos colaborativos com empresas. Os coordenadores cadastram o capital relacional - parcerias institucionais, indicando todas as empresas que possuem relacionamentos/parcerias com a Unidade, e o capital estrutural, cadastrando toda infraestrutura - laboratórios, equipamentos e espaços relacionais da Unidade.

Todo o processo de desenvolvimento da PwGC, junto da avaliação de sua usabilidade e funcionalidade foram realizados segundo normas ISO/IEC 9126 ABNT (2003) e as Heurísticas de Nielsen (1994), respectivamente para serem verificadas as funcionalidades, usabilidade, confiabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade da PwGC.

A PwGC foi desenvolvida, utilizando tecnologia JavaEE, que possibilita acesso através de uma ferramenta WEB, aplicou-se conceitos da metodologia de Desenvolvimento Ágil Scrum, e sua representação em diagramas de fluxo de dados UML, para os testes de software, foi utilizada a metodologia Test Driven Development -TDD e o servidor foi criado através da tecnologia TOMCAT 7.

Para acessar a PwGC, todos os usuários devem informar seu login, através do seu e-mail/senha. Na PwGC, os usuários informam através de um formulário WEB, seus dados pessoais, que tem toda sua identificação e suas competências. No formulário, as competências são declaradas como parte integrante deste formulário, exigindo sua formação acadêmica, conhecimento em idiomas, interesse de trabalhar em projetos colaborativos com empresas, natureza de relacionamento com as empresas e declarar o grau da sua competência nas disciplinas dos cursos em que atua.

Para os usuários 3 - Coordenadores de curso, as funcionalidades que os diferenciam do 4 - Professores/Pesquisadores são: realizar a associação do professor ao referido curso, realizar o monitoramento dos lançamentos das competências dos professores, realizar o cadastro do capital relacional da sua FATEC e realizar o cadastro do capital estrutural da sua FATEC. Capital relacional são as parcerias institucionais, indicando todas as empresas que possuem relacionamentos/parcerias com a FATEC e o capital estrutural é o mapeamento de toda infraestrutura - laboratórios, equipamentos e espaços relacionais da FATEC.

A figura 3 a seguir apresenta o diagrama de caso de uso da PWGC

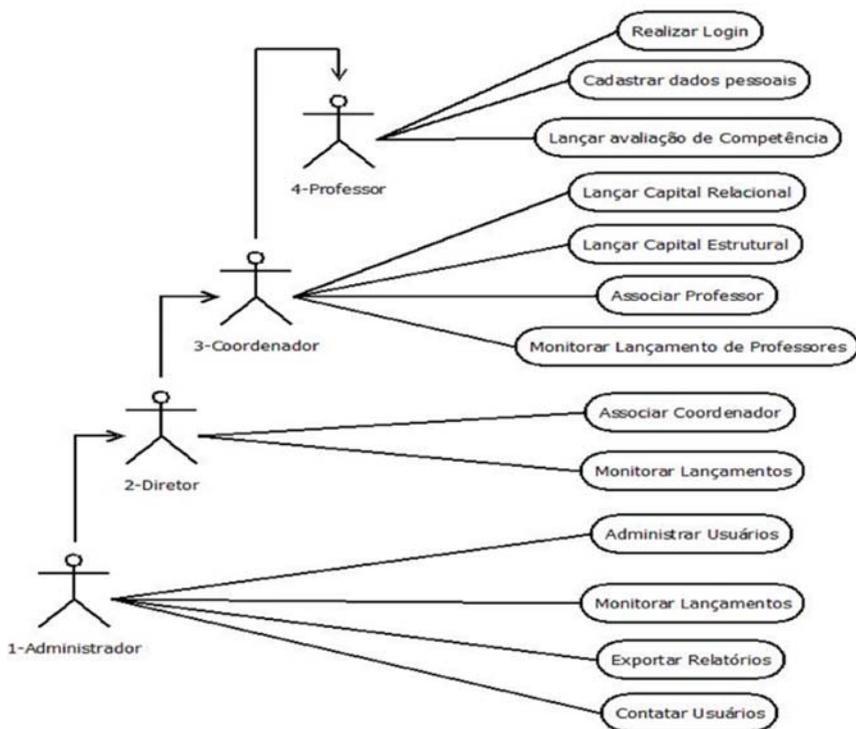


Figura 3. Diagrama de caso de Uso

Dando sequência na hierarquia, o usuário 2- Diretor da FATEC se diferencia do 3- Coordenador de curso, tendo permissão para cadastrar os coordenadores, monitorar os lançamentos das competências dos coordenadores e professores, e monitorar os lançamentos dos capitais relacionais e estruturais da sua FATEC. E, finalizando o topo da hierarquia, o usuário 1-Administrador, que se diferencia dos demais, tendo permissão para monitorar os lançamentos das competências de todos outros usuários, exportar diversos relatórios de toda massa de dados, se comunicar com todos usuários e realizar manutenções nos cadastros básicos de todos usuários.

Para todas as funcionalidades da PwGC foram realizados os testes de **software** (Pressman, 2011) para garantir a correção de falhas e manter o correto funcionamento da PwGC.

Entre os testes de **software** realizados tem-se o de **caixa-branca** e de **caixa-preta**, onde o teste de **caixa-branca** serviu para corrigir o funcionamento da PwGC nos trechos internos de códigos que poderiam conter falhas durante a fase de programação. O teste de **caixa-preta** serviu avaliar o comportamento da PwGC, corrigindo falhas durante o processo de execução da PwGC com suas interfaces.

O “teste de **caixa-branca**” foi utilizado pela equipe de desenvolvimento com o auxílio do **Test Driven Development** (TDD) (Aniche, 2012) - que é uma metodologia de desenvolvimento baseada em testes, enquanto o “teste de **caixa-preta**” foi realizado pela equipe de desenvolvimento, por um analista de testes e por professores voluntários para validar a PwGC.

A PwGC foi acessada por uma população de 3.138 professores do Centro Paula Souza lotados em 59 das 66 FATECs distribuídas nas 15 regiões administrativas do Estado de São Paulo (ESP) e localizadas em 53 cidades no ESP (dados retirados do banco de dados de junho de 2015). Esse conjunto de professores lançaram seus dados e informações na base de dados da PwGC, por meio do formulário de competências (Figura 4).

Formulário de Avaliação de Competências

Questão 1 - Informe sobre sua Formação Acadêmica e Complementar:

Tipo de Formação	Instituição	Nome do Curso	Carga Horária	Ano de Conclusão	País
Sem dados cadastrados					

Questão 2 - Informe o(s) idioma(s) que você conhece.

Idioma	Leitura	Escrita	Conversação
Sem dados cadastrados			

Questão 3 - Indique, em escala de 0 a 5 (0 = nulo, 5 máximo), seu grau de Habilidades/Competências nos tópicos relacionados às áreas de conhecimento do conjunto das disciplinas oferecidas no curso em que atua. É importante que você responda em todos os cursos e unidades em que atua, para um mapeamento mais eficiente das competências.

Cursos (escolha o curso e responda as questões)

Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Disciplinas					
1º Ciclo	2º Ciclo	3º Ciclo	4º Ciclo	5º Ciclo	6º Ciclo

Figura 4. Tela parcial das competências - usuário coordenador

A Figura 4, apresenta o formulário da PwGC, que é respondido pelos professores, o formulário possui questões que possibilitam realizar o mapeamento da avaliação das competências através dos vários campos existentes. Entre esses campos destacam-se as questões abaixo:

Questão 1 – formação acadêmica do professor e complementar, é possível identificar a formação acadêmica e complementar de todos os professores, ou seja, graduação, pós-graduação **strictu**, pós graduação **latu sensu**, doutorado, de pós-doc e de outros cursos, além de identificar em qual instituição foi realizada a formação declarada, qual o nome do curso declarado com sua carga horária, ano de conclusão e país de obtenção do mesmo;

Questão 2 – Idiomas que o professor conhece, é possível identificar quantos idiomas os professores conhecem, possibilitando a identificação/descrição do

Idioma, o nível de Leitura, nível de Escrita e nível de Conversação. Estes níveis são classificados em iniciante, intermediário, avançado e nativo;

Questão 3 – com a declaração do grau de Habilidades/Competências de cada professor nos tópicos relacionados às áreas de conhecimento do conjunto das disciplinas oferecidas no curso em que atua. Um professor pode atuar em mais de uma FATEC e em mais de um curso. É de interesse que o professor responda o maior número de competências identificadas em seus cursos e FATEC em que atua, para um mapeamento mais eficiente das competências. Cada professor estará cadastrado automaticamente na sua FATEC ou mesmo na ETEC e nos respectivos cursos, pois os coordenadores, anteriormente já associaram os professores de um referido curso (que pertence a uma FATEC). Ao escolher a FATEC e o curso, o professor terá acesso a matriz do curso com suas disciplinas, onde poderá indicar, em uma escala de 0 a 5 (0 = nulo, 5= máximo), quais são as suas competências para as disciplinas que possui identificação. Um professor não precisa obrigatoriamente estar ministrando uma disciplina para declarar sua competência para a mesma.

Entre outras questões, existe uma que trata do interesse do professor em trabalhar em projetos colaborativos com empresas e qual a natureza de relacionamento do professor com as empresas.

Através dessa questão na PwGC, permitiu mapear 67% do capital humano existente em 59 FATECs de ensino superior oferecendo 69 cursos superiores (de um total atual de 66 FATECs com 72 cursos superiores). Consultando o banco de dados da PwGC e aplicando os filtros, observou-se que 1.878 professores possuem interesse de atuar em projetos e destes, 1.854 declararam com a Competência Boa e Ótima na sua área de atuação profissional (Gráfico 1).

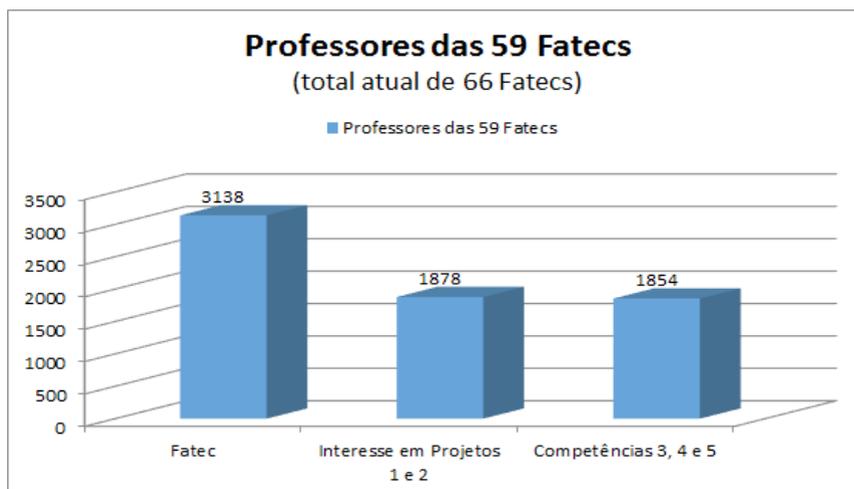


Gráfico 1: Professores de 59 FATECs com interesse em projetos e suas competências

Para se entender a estruturação e opções dos filtros aplicados nos gráficos em questão, foi realizado um detalhamento dos dois filtros, onde: o Filtro 1 - identifica o interesse do professor que está sendo mapeado para atuar em Projetos, sendo que este interesse pode ser mensurado por uma escala de 0-mínimo, 1-intermediário ou 2-máximo; e Filtro 2 - que é para identificar o grau das competências que são declaradas para cada professor nas suas respectivas áreas de atuação, onde também existe uma escala para esta mensuração (0-nulo, 1- mínimo, 2-baixo, 3-intermediário, 4-alto e 5-máximo). Lembrando que um professor pode pertencer a mais de uma FATEC e estar em mais de um curso.

A base de dados em questão permitiu aplicar diversos filtros tais como: Eixo Tecnológico, FATEC, Curso, Área de atuação global, Subárea específica de atuação, Termo Específico de Atuação, Disciplina de atuação e também o cruzamento destes dados para se obter relatórios estratégicos conforme observado de forma parcial no Gráfico 2.

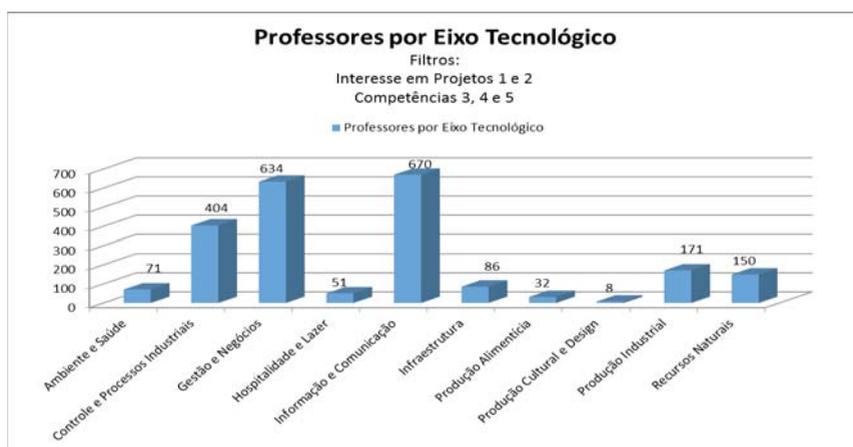


Gráfico 2: Professores por Eixo Tecnológico

Observando-se o Gráfico 1, dos 1.854 professores/pesquisadores que declararam suas competências na PwGC, todos estes foram selecionados pela aplicação dos dois filtros já apresentados: Filtro 1 - interesse de atuar com projetos, onde foram selecionados somente os professores que declararam interesse 1-intermediário e 2-máximo; e Filtro 2 – declaração do grau de competência do professor para um determinado assunto ou uma disciplina, onde foram selecionados somente os professores que declararam o grau de competência 3-intermediário, 4-alto e 5-máximo.

O Gráfico 2, tem como base 10 Eixos Tecnológicos integrantes do Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST) e existentes no Centro Paula Souza, e apresenta seu capital humano distribuído nesses 10 Eixos, cujo destaque é para a maior concentração destes profissionais com competências mapeadas nos Eixos de “Gestão e Negócios” com 634 professores e no Eixo de “Informação e Comunicação” com 670 professores. Outro Eixo que possui expressiva identificação é o de “Controle e Processos Industriais” com 404 professores.

Entre os demais Eixos, estão o Eixo de “Ambiente e Saúde” com 71 professores, “Hospitalidade e Lazer” com 51 professores, “Infraestrutura” com 86 professores, “Produção Alimentícia” com 32 professores, “Produção Cultural e Designer” com 8 professores, “Produção Industrial” com 171 professores e “Recursos Naturais” com 150 professores.

O Gráfico 3 destacou-se um exemplo com maior especificidade de uma FATEC, entre as 59 FATECs (mapeadas) que compõem a ICT Centro Paula Souza, onde apresenta-se o número de 60 professores para representarem o total da respectiva FATEC de Presidente Prudente. Sequencialmente são aplicados os 2 filtros já descritos nos gráficos anteriores, onde apresenta-se o número de 31 professores, os quais foram selecionados com a aplicação do filtro de possuírem interesse 1-intermediário e 2-máximo para atuarem em projetos de colaboração com empresas. E apresenta-se também o número de 30 professores, que são resultado da aplicação do filtro para declarar-se o grau de competência do professor para um determinado assunto ou uma disciplina, onde foram selecionados somente os professores que declararam o grau de competência 3-intermediário, 4-alto e 5-máximo.

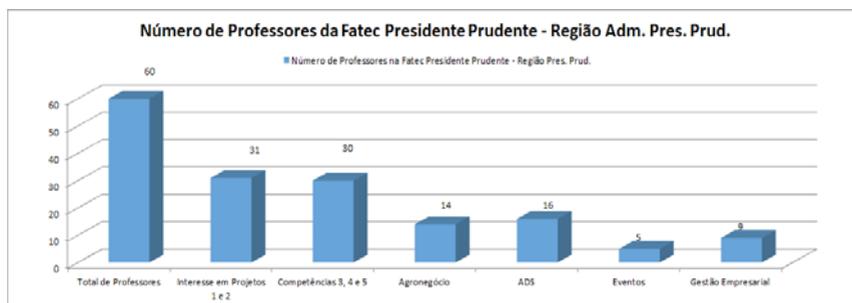


Gráfico 3: Número de professores integrantes da FATEC de Presidente Prudente – como exemplo

O Gráfico 3, apresenta também os 4 cursos existentes na FATEC de Presidente Prudente (aqui apresentada como exemplo do que foi produzido para todas as demais FATECs), os quais são: Agronegócio, Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS), Eventos e Gestão Empresarial, nos quais - dos 30 professores já identificados após a aplicação dos filtros, 14 professores pertencem ao curso de Agronegócio apresentam interesse em atuar com projetos em colaboração com empresas e que possuem suas declarações de competências profissionais nas disciplinas do referido curso de boas para ótimas. Com este mesmo perfil para os professores selecionados encontram-se 16 professores para o curso de ADS, 5 professores para o curso de Eventos e 9 professores para o curso de Gestão Empresarial. Lembrando mais uma vez que um professor pode atuar em mais de um curso.

A PwGC tem proporcionado a identificação da especificidade das competências do capital intelectual existente no Centro Paula Souza, como o principal ativo para sua participação em projetos colaborativos em prol da resolução de problemas técnicos ou tecnológicos e de desenvolvimento de inovações em parceria com as empresas localizadas no Estado de São Paulo. Neste sentido pode-se afirmar que a PwGC já

contribui significativamente para responder, com eficiência, às demandas tecnológicas dos vários setores empresariais no Estado de São Paulo, alinhando as necessidades às possíveis soluções por serviços técnicos e/ou tecnológicos especializados, que utilizarão do conhecimento tácito do capital intelectual especializado.

A PwGC, enquanto ferramenta de gestão, tem possibilitado a realização de diferentes serviços à comunidade empresarial, além disso, enquanto estratégia, tem ampliado o conhecimento organizacional estruturando novos serviços e produtos institucionais.

Com base nessa PwGC, a INOVA Paula Souza – no âmbito de sua Política de Inovação e Empreendedorismo, já estruturou suas 10 Redes Temáticas em cada Eixo Tecnológico em que atua o Centro Paula Souza, como também a criação de Grupos de Pesquisas Aplicadas, com foco específico em ampliar sua capacidade de mobilizar conhecimento em prol do desenvolvimento social e econômico do Estado de São Paulo e do País. Entre os resultados já obtidos, muitos desses nossos professores **têm** participado de projetos colaborativos com empresas paulistas, já foram contemplados em editais da FINEP, FAPESP e na parceria da INOVA Paula Souza e a Desenvolve SP.

Além disso, a INOVA Paula Souza possui um conjunto de cerca de 300 Agentes Locais de Inovação (ALIs) do Centro Paula Souza que atuam na capilaridade em todas as regiões paulistas, identificando oportunidades colaborativas com agentes de desenvolvimento nos Sistemas Locais de Inovação nas 15 Regiões Administrativas do Estado de São Paulo.

A INOVA Paula Souza, já implantou seu Núcleo de Inteligência Competitiva na FATEC de Jahú, o Núcleo de Inteligência Estratégica na FATEC de Taquaritinga e o Núcleo de Inteligência Estratégica para a Micro, Pequena e Média Empresa na FATEC de Indaiatuba, mantendo contato muito próximo com seus entornos socioeconômicos e seus APLs.

Credita-se à essa PwGC, o grande diferencial desta plataforma, sua capacidade de permitir captar uma série de requisitos referentes à disponibilidade de conhecimento tácito, as habilidades criativas e inventivas, bem como os valores, as posturas atitudinais e a motivação do capital intelectual do Centro Paula Souza para buscar soluções criativas a demandas técnicas e tecnológicas, como também, de realizar serviços tecnológicos especializados em atendimento às demandas da comunidade empresarial do Estado de São Paulo.

Assim, o Centro Paula Souza – através de sua Agência INOVA Paula Souza, entendendo que o seu maior ativo é seu capital humano, passa a utilizar essa sua vantagem competitiva fundamental para estruturar mais adequadamente suas contribuições institucionais e seus mecanismos de intervenção, bem como sua capacidade de gerar conhecimento novo, novos produtos, processos e serviços para o benefício da sociedade. De fato, a PwGC tornou-se uma relevante ferramenta de apoio para as estratégias de “encontrabilidade”, para a qual, localizar a competência é fator preponderante para auxiliar parceiros em questões de desenvolvimento da inovação e no aumento da competitividade.

De modo geral, com a PwGC tem sido possível equacionar a oferta de competências para os serviços que demandam conhecimento especializado pelo

setor empresarial paulista, o que resulta positivamente na implantação de soluções tecnológicas, e, conseqüentemente, sobrevivência das empresas que procuram o Centro Paula Souza como parceiro para o desenvolvimento de seus projetos inovativos.

Constata-se que os resultados dessas parcerias – construídas com o auxílio da PWGC, já demonstram sua capacidade como ferramenta da INOVA Paula Souza para contribuir em prol do aumento da competitividade da empresa, e da manutenção e geração de empregos e renda.

Em relação ao item 2 do plano de trabalho, a Agência INOVA Paula Souza fez uma parceria com o Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (CIESP) para identificar empresas manufatureiras com interesse no desenvolvimento de projetos inovativos e empresas exportadoras. Esse mapeamento permitiu o levantamento de um conjunto de 100 empresas interessadas no âmbito do projeto.

Vale ressaltar que para compreensão do cenário composto pela oferta de capital intelectual do CPS e a demanda por serviços especializados das empresas da região do Vale do Paraíba ainda demandam análises específicas.

Espera-se no final dessa experiência, extrair as lições aprendidas, que poderão ser publicadas em revistas de divulgação científica, gerando contribuições relevantes ao conhecimento nas áreas de Economia Industrial, Economia da Inovação, Economia Regional e Gestão da Tecnologia.

Referências

ANICHE, Maurício. **Test-driven development**: teste e design no mundo real. São Paulo: Casa do Código, 2012. 185p.

COSTA, Ricardo Araújo; OLIVEIRA, Robson Ytallo Silva de; SILVA, Edeilson Milhomem da; MEIRA, Silvio Romero de Lemos. A.M.I.G.O.S: uma plataforma para gestão de conhecimento através de redes sociais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS COLABORATIVOS, 5., 2008, Vila Velha, ES. **Anais...** Vila Velha, ES: IEEE Computer Society, 2008. p. 192-203.

DAVENPORT, Thomas H; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial**: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

EDVINSSON, Leif; MALONE, Michael S. **Capital intelectual**: descobrindo o valor real de sua empresa pela identificação de seus valores internos. São Paulo: Makron Books, 1998.

MASSAMBANI, Oswaldo; GARCIA, Renato de Castro; LORENZON BIANCO, Emilena J. **O Centro Paula Souza integrando-se ao sistema paulista de inovação, suas redes temáticas e arranjos regionais**: projeto piloto na região do vale do Paraíba. São Paulo: Fapesp, 2016 (Projeto FAPESP em Políticas Públicas).

PANCCIONI, Bruno Marques et al. **Plataforma web de gestão do conhecimento da INOVA Paula Souza**. São Paulo: INOVA, 2016 (Manuscrito para artigo em evento).

PASSOS, Alfredo; FERREIRA, Dolores Mota. Inteligência competitiva: percepções e práticas nas empresas da região autónoma dos Açores. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 6, n. especial, p. 72-86, jan. 2016.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software**: uma abordagem profissional. 7. ed. Porto Alegre, RS: ARTMED, 2011.

CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA ALIMENTAR O BRASIL

José Misael Ferreira do Vale¹
Lourenço Magnoni Júnior²

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), de 2016, propôs para análise e debate a questão fundamental de como a Ciência e a Tecnologia podem favorecer o esforço de, primeiramente, alimentar o Brasil e, de modo secundário, não menos importante, outras regiões do mundo com deficiências alimentares evidentes.

Na década de 1950 lemos, nas Seleções do *Readers Digest*, artigo que nos impressionou sobremaneira, como estudante do então ginásio. Dizia o articulista que o desbravamento do norte do Estado do Paraná, com a derrubada da mata atlântica de majestosas perobas, iria abrir espaço para a agricultura no país e, com certeza, a nação brasileira em pouco tempo se “tornaria o celeiro do mundo”.

Sabemos que, em 1927, o governo do Paraná concedeu à *Paraná Plantations Limited* grande quantidade de terras. Criava-se, sob influência inglesa, a *Companhia de Terras Norte do Paraná* que, posteriormente deu origem à *Companhia Melhoramentos Norte do Paraná*. A *Companhia Melhoramentos Norte do Paraná* entrou com tudo no território paranaense com a anuência do governo brasileiro. A derrubada da mata foi formidável. Em 1957, Londrina já era a capital mundial do café. Na ocasião, em visita à cidade, tivemos a oportunidade de conhecer o moderno Cine Ouro Verde,

1 Professor de Filosofia pela USP. Professor de Filosofia da Educação em Curso de Pedagogia. Orientador de cursos de mestrado e doutorado. Autor de inúmeros textos sobre educação escolar. Membro da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru e um dos fundadores da revista *Ciência Geográfica*. E-mail: jmisaelvale@yahoo.com.br

2 Coordenador da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – Região de Bauru do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Coordenador técnico-científico do Centro Integrado de Alerta de Desastres Naturais (CIADEN) da Agência de Inovação INOVA do Centro Paula Souza. Professor da Fatec Lins, da Etec de Cabrália Paulista e da Etec Rodrigues de Abreu de Bauru. Membro da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru. E-mail: lourenco.junior@fatec.sp.gov.br

um dos mais impressionantes do país. Mas, antes, em fins da década de 1940 e início de 1950, presenciei, nascido em 1938, a chegada de inúmeras cargas de toras para a serraria da cidade de Paraguaçu Paulista vindas, de todo o norte do Paraná, de localidades como Primeiro de Maio, Astorga, Bandeirantes, Apucarana, Araongas, Santa Mariana, Cianorte e outras localidades abertas ao longo da Estrada de Ferro São Paulo Paraná (SPP).

Ao visitarmos a Universidade Estadual de Londrina, na década de 1980, na qualidade de expositor de tema sobre a *Pedagogia de Paulo Freire*, pudemos ver exemplares isolados de perobas centenárias imponentes, um espetáculo para a vista, mas, que nos pareceram ressentidas, talvez, pelo isolamento e pela falta de vegetação nativa à sua volta como originariamente acontecia na mata virgem.

A colonização do norte do Paraná sucedeu à relativa falência da cultura do algodão no Estado de São Paulo. Sabemos que, sob pressão inglesa, em 1923, o Presidente Arthur Bernardes consolidou a dívida brasileira com a Inglaterra, ponto de partida para o cultivo do algodão no Brasil para as indústrias têxteis inglesas. O relativo insucesso da cultura do algodão no Estado de São Paulo significou novo direcionamento da Estrada de Ferro Sorocabana (EFS), criada em 1870, por empresários sorocabanos, sob a direção do fazendeiro produtor de algodão Luís Matheus Maylasky, para transporte da fibra da região de Sorocaba para a capital paulista.

Sucedido na presidência da EFS por Francisco de Paula Mayrink, os esforços dos empresários paulistas foram no sentido de viabilizar o transporte do café com a expansão dos trilhos no sentido de Botucatu e alta sorocabana. Em 1919, a EFS chegava à cidade de Presidente Prudente e, em 1922, ao Porto Epiácio, na barranca do rio Paraná.

A Estrada de Ferro São Paulo Paraná (SPP), construída por ingleses, a partir de 1923, saía de Ourinhos no sentido do norte do Paraná. Operou até 1944, quando foi absorvida pela Rede de Viação Paraná Santa Catarina. Foi o braço direito da *Companhia Melhoramentos Norte do Paraná*, empreendimento adquirido finalmente dos ingleses por Gastão de Souza Mesquita Filho e Gastão Vidigal, e, assim, conseguiu ampliar a influência paulista na região que, aliás, permanece até hoje.

No caso do Paraná, sob influência política e social paulista e mineira, a busca por terras vermelhas ou “roxas” como diziam os imigrantes italianos, significou em 1940, a derrubada final da mata atlântica para o cultivo intensivo do café que perdurou de 1950 a 1975, quando, então, fortes geadas decretaram o fim do café como cultura dominante no norte do Estado do Paraná. Surge, em decorrência, a novel agricultura mecanizada de soja, milho, trigo e cana de açúcar. No caso do Paraná a pecuária teve desenvolvimento menor e tardio, mercê da qualidade da terra propícia à agricultura. Aliás, o ciclo de desenvolvimento em São Paulo e Paraná seguiu a sequência: derrubada da mata nativa, plantio do café, agropecuária.

Vale observar, também, que na década de 1970 um famoso economista, Peter Drucker, voltava a dizer e propor que o Brasil investisse pesado na agricultura

uma vez que o país era imenso, com terras produtivas capazes de alimentar o mundo. O artigo de Drucker publicado na revista *Diálogo* levou-nos a comentar, com Rudolf Lenhard, sociólogo amigo, a nossa estranheza, sobretudo quando, na época, **Ciência e Tecnologia** tinham visível importância político-social no encaminhamento e desenvolvimento do processo de industrialização das nações. Parecia-nos, naquele momento histórico, que a proposta significava certa forma de dependência aos países do hemisfério norte altamente desenvolvidos com indústria de alto padrão, frente ao sul considerado subdesenvolvido e dependente.

O panorama atual é outro. O capitalismo se transformou no **modo de produção dominante** em boa parte do mundo. O ocidente, na sua maioria, caiu sob a ideologia do *desenvolvimento integrado* da indústria, comércio, agricultura, pecuária e serviços. Nesse “contexto desenvolvimentista”, o neoliberalismo iniciou sua caminhada, primeiro pelo Chile de Pinochet, em 1971, e se sentiu vitorioso, em definitivo, com a queda do Muro de Berlim. Chegava-se “ao fim da História” com os empresários donos do poder, através de prepostos militares e civis de ocasião. A queda do socialismo real era, enfim, a suprema vitória, com a estratégia “terrorista” de dispensar os trabalhadores reticentes.

Voltava-se a falar na vocação de cada país, agora num mundo globalizado. No Brasil, um ministro da República dizia em pleno regime de exceção que o que “importava era exportar” ao afirmar, ademais, que toda ação no sentido da produção de mercadorias e alimentos estaria de acordo com a política de desenvolvimento da produção agrícola da nação. A abertura de novas áreas de plantio e criação bovina no centro-oeste brasileiro e a implantação de empresas de pesquisas agrônômicas, como a EMATER e EMBRAPA, seriam ações fundamentais para o desenvolvimento do país. Medidas da ditadura militar que reforçaram a política de desenvolvimento da agricultura no país.

Financiamento bancário para a produção e a compra de maquinaria agrícola, sob o comando do Banco do Brasil, completaria, grosso modo, a política de incentivo ao produtor rural de médio e grande porte. O esforço estratégico da elite econômica caminhou, então, no sentido de explorar as possibilidades naturais da nação com a exportação de minério, carne e produtos agrícolas. Não por acaso, o Brasil é o maior exportador de suco de laranja do mundo e grande produtor de cana-de-açúcar, café e outros produtos como soja e milho. Por outro lado, a exportação de carne se avoluma presentemente em termos de quantidade para um mundo exigente em proteína. Na região centro-oeste, especialmente Goiás, Mato Grosso e sul do Pará criam-se milhões de cabeças de gado enquanto o sul procura firmar-se como exportador de carne branca e suína. Basta lembrar que o oeste do Paraná é atualmente o maior produtor de frangos do país. Ao sudeste ficou destinada a missão de continuar a industrializar o país. Cabe dizer que com a abertura do país às indústrias automobilísticas, decretada pelo governo Kubitschek em meados da década de 1950, a nação deu início à abertura do país ao capital estrangeiro. A opção

pela indústria automobilística significou a derrocada da extensa malha ferroviária do país e o incremento das rodovias a partir de São Paulo.

Por volta de 1955, quando éramos aluno da Escola Normal do interior do Estado, sugeri ao Diretor do Colégio Estadual e Escola Normal “Cel. Nhonhô Braga” que os normalistas recebessem o Engenheiro Mário Gonçalves Leão, responsável pela execução do plano estadual de estrada de rodagem do Estado de São Paulo. Na ocasião, eu e meus colegas normalistas, percebemos que a elite que comandava o Estado tinha, a partir de meados da década de 1950, a estratégia de ocupação do espaço territorial através de estradas de rodagem que partiam da capital de São Paulo em direção ao Triângulo Mineiro (pela rodovia Anhanguera), em direção ao norte do Paraná e sul do Mato Grosso do Sul (pela rodovia Raposo Tavares e Rondon), em direção ao Rio de Janeiro (pela rodovia Presidente Dutra), em Direção a Belo Horizonte (pela rodovia Fernão Dias), em Direção a Curitiba (pela Regis Bittencourt), em direção a Santos (pela Via Anchieta e Imigrantes). Finalmente, o plano rodoviário paulista se completaria na caminhada para o oeste com a construção da estrada de “seis pistas” como a designavam os trabalhadores das empreiteiras que davam forma à rodovia “Castelo Branco”. Esse plano que vinha desde Washington Luís, a passar, posteriormente, por Adhemar de Barros e Jânio Quadros, é exemplo de planejamento prévio que persistiu ao longo do tempo no Estado e era retomado por governadores sucessivos. Ficamos impressionados quando o engenheiro rodoviário afirmou que após completar a caminhada para o oeste, a ação governamental se faria no sentido da BR-153 cortando o Estado no sentido vertical a unir as cidades do interior entre si, num exemplo concreto de trama e urdidura no plano rodoviário paulista. O tempo mostrou quão séria era a proposta de política rodoviária do Estado de São Paulo.

Tudo o que se disse mais ao alto faz sentido quando se sabe que o Brasil é, hoje, um dos principais produtores e exportadores de alimentos do mundo. Somos bons na produção agrícola e agropecuária. Mas sabemos, também, que para tornarmos a produção agropecuária brasileira **sustentável** no “âmbito econômico, social e ambiental e garantir a nossa segurança alimentar no decorrer do século XXI, teremos que utilizar em larga escala, **conhecimentos científicos, tecnológicos, informacionais e ações inovadoras** a fim de enfrentarmos inúmeros desafios e problemas que interferem diretamente na dinâmica da produção agropecuária brasileira”.

Este nosso estudo caminhará, pois, no sentido de indicar os desafios e os problemas a evitar e qual deveria ser a *estratégia* para se garantir a produção agrícola e agropecuária como meio eficaz de assegurar a **segurança alimentar necessária ao país** e possibilitar a **exportação** de nossa produção num mundo competitivo e ávido por bens materiais e bens alimentares.

Ousamos neste momento dizer que o sistema agropecuário brasileiro, que tem obtido importantes vitórias na produção de alimentos, deverá estruturar-se

para evitar as forças entrópicas negativas que, naturalmente, jogam no sentido da desorganização da ação estabelecida. Nesse sentido, julgamos importante ter uma visão ampla da realidade socioeconômica, educacional, ambiental, trabalhista e gerencial do empreendimento agrícola e agropecuário. Assim sendo, tomaremos a liberdade de procurar a **síntese compreensiva** de um processo complexo como é a produção agrícola e pecuária de alimentos.

Não basta celebrarmos o sucesso num dado momento histórico quando se perde de vista o futuro da ação. Aqui começa uma preocupação importante, pois o objeto da produção de alimentos tem uma **base, um suporte fundamental. Essa base é a terra**, base para os cultivares e aos animais que possibilitam a produção do alimento, da mercadoria que sustenta a vida humana, síntese de *valor de uso* e de *valor de troca*. Eis, aqui, nossa preocupação maior: **manter a terra produtiva** e lutar para que a terra empobrecida volte a gerar riqueza para todos. Quanta terra em nosso país foi sugada até o último recurso sem receber de volta a ação humana da recuperação. Lembramo-nos de pequeno produtor rural quando na década de 1940 dizia que iria para o norte do Paraná, pois “a terra (onde ele plantava) estava cansada”. Na expressão do lavrador era necessário ir atrás de “terra gorda”, isto é, a terra rica em nutrientes resultante da derrubada da mata virgem no norte do Paraná. Hoje, felizmente, as empresas de fomento, institutos de pesquisa agropecuária, cursos e escolas agrícolas que lidam com a realidade rural desenvolvem ações educativas importantes voltadas para a recuperação de “terras cansadas” mediante análise de solo, sugestões de adubação verde, aproveitamento de rejeitos orgânicos, ação mecânica por meio de maquinaria agrícola, rotação de culturas, uso de “linhas de nível”, sistema de retenção de águas e reflorestamento adequado, recuperação de nascentes e diversificação de culturas. Vale aqui, dar o exemplo de vários produtores rurais que em suas propriedades implantaram os biodigestores para reciclagem de dejetos animais. Conseguiram obter metano e material fertilizante. Com o gás movimentaram geradores produzindo eletricidade e com os dejetos modificados por bactérias conseguiram excelente adubo para enriquecimento da terra lavrada. O uso de biodigestores nas propriedades rurais contribuiria, em muito, para a modernização da vida no campo. Há exemplos do uso de biodigestores, com resultados auspiciosos, em todo o Brasil.

Particularmente preocupante é a situação das pastagens degradadas e abandonadas. O pisoteio contínuo dos animais cria solo compactado que reduz a produtividade das gramíneas ou capins necessários à alimentação animal. Que dizer da erosão (tanto laminar como profunda) que danifica muita terra deste país? Gastamos bastante dinheiro para a renovação e recuperação constantes das pastagens que acolhem enormes rebanhos. Muitos adotam o “sistema de piquetes” com rotação do gado ao longo do período de engorda. Vemos crescer, também, “o sistema de engorda intensiva” em espaços restritos mediante ração produzida pelo criador através da armazenagem de forragens em depósitos feitos no chão num

processo de silagem isenta de ar pela socadura contínua de camadas por camadas e cobertura final de plástico para evitar a fermentação da forragem.

Sem **conhecimento científico** e sem **recursos tecnológicos** aliados a financiamento para compra e recuperação de tratores além de recursos para pagamento de combustíveis não se poderá por em ação um programa de revitalização de pastagens degradadas que recuperadas aumentariam sobremaneira a área de cultivo voltada para a alimentação humana e animal. A **ciência agrônômica** tem toda a condição de orientar os agricultores no uso de **recursos tecnológicos** adequados de manejo da terra e recuperação de áreas rurais de baixa produtividade. Aqui cabe ressaltar a importância da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) de São Paulo, da EMATER, aos produtores rurais e a existência de Serviços de Extensão Universitária para as comunidades de lavradores realizados, através de cursos de divulgação de práticas rurais atualizadas, conduzidos por engenheiros agrônomos e técnicos agrícolas de formação comprovada. Nessa divulgação de práticas rurais, a televisão tem sido o instrumento privilegiado para evidenciar as melhores práticas de melhoria e recuperação da terra. Basta atentar para as inúmeras práticas sugeridas, por exemplo, no programa *Globo Rural* em resposta às inúmeras cartas de agricultores sobre diferentes problemas de conservação, manejo e inovação da prática agrícola de enorme abrangência.

Lembremos que na década de 1950 tínhamos o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e a Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz” (ESALQ-USP) de Piracicaba como centros de excelência em conhecimento e tecnologia em agronomia no Estado de São Paulo. Lembramo-nos que, em meados de 1940, podia-se comprar do IAC mudas de árvores frutíferas entre as quais se destacava a “laranja baiana” de grata lembrança para nós, crianças de grupo escolar. Havia no IAC de Campinas de então, o serviço de atendimento ao pequeno proprietário que simplesmente desejava formar um pomar. O pedido chegava pela estrada de ferro após pagamento de pequena quantia pelas mudas solicitadas.

O IAC foi fundado pelo Imperador D. Pedro II, em 1887, e, em 1892, passou para administração do Governo do Estado de São Paulo. A atuação do IAC é objetiva: “garantir a oferta de alimentos à população e matéria-prima à indústria cooperando para a segurança alimentar e para a competitividade dos produtos no mercado interno e externo”. Informações atuais indicam que o IAC conta com 161 pesquisadores científicos e 319 funcionários de apoio, recursos humanos da maior importância para a investigação agrônômica. Não se poderá diminuir a importância de engenheiros agrônomos e auxiliares na criação de uma **consciência** e uma **prática positiva** em relação à terra e ao plantio.

As universidades têm prestado relevantes serviços à agricultura do país. A Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da USP-Piracicaba, fundada em 1901, está voltada para o ensino, pesquisa e extensão nas áreas de Ciências

Agrárias, Sociais Aplicadas e Ambientais. A UNESP apresenta dois polos de estudos, pesquisas e aplicação do conhecimento agrônômico: a Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu (FCA) e a Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) de Jaboticabal, ambas com professores-pesquisadores de alta qualidade e com bom nível de prestação de serviços à comunidade. No modelo brasileiro de investigação e pesquisa de nível superior caberá aos Institutos e às Universidades o desenvolvimento agrícola, agropecuário e agroindustrial da nação.

“Melhorar a qualidade da assistência técnica para possibilitar o manejo adequado dos cultivares e das criações de aves e animais para atingir a qualidade do alimento produzido” é objetivo básico para a agricultura brasileira. Todavia, a obtenção de resultados positivos na qualidade dos produtos agrícolas fica, sempre, na dependência do fator desencadeador principal da cadeia produtiva: **o agricultor**, grande ou pequeno, familiar ou empresarial, privado ou público, cada qual numa dimensão específica da tarefa produtiva. É **o agricultor** a pessoa merecedora de todo respeito como fator decisivo no processo gerador de **segurança alimentar**. Daí, a necessidade de assistência técnica, financeira, institucional a fim de que o **lavrador** tenha segurança para produzir. As políticas públicas devem ser pensadas no sentido de financiar a agricultura do país sem cair em cobrança de juros escorchantes que inviabilizem ações produtivas. **Terra e agricultor** formam, portanto, um par dialético inseparável que o poder nacional deverá proteger, sem “protecionismos” deslavados e formas equivocadas de auxílio financeiro de favorecimento perdulário.

Particularmente importante é saber o grau de mecanização da agricultura de determinado país. Consta ser o Brasil o quarto ou quinto país do mundo em número de tratores postos a serviço dos agricultores nacionais. A Índia, a China e os Estados Unidos, mercê de condições específicas (total de habitantes, extensas áreas cultivadas e avanço tecnológico) estão no topo da **agricultura mecanizada** com rendimentos diferenciados. O que se deve perceber é que sem a **agricultura mecanizada** não se poderá enfrentar a ameaça de fome no mundo. Os Estados Unidos da América do Norte (USA), desde o começo do século XX, criou uma **agricultura mecanizada** de ponta que lhe permite suprir as necessidades internas de alimento e ser, ao mesmo tempo, grande exportador de gêneros alimentícios. Sabe-se que sem maquinaria que auxilie o lavrador na lide com a terra não se poderá alimentar adequadamente milhares de novas bocas que surgem no mundo a cada ano. O “Tio Sam” investiu no início do século XX na implantação da indústria automobilística sem esquecer, porém, da fabricação de tratores. Ford, John Deere, Michigan, Huber Warco, Case, Caterpillar e outros nomes da indústria pesada, permitiram o desenvolvimento e a expansão da agricultura estadunidense. Destarte, o financiamento para compra de tratores, colheitadeiras e demais implementos agrícolas e, ademais, recursos para manutenção e recuperação da maquinaria agrícola se revelam como fator essencial para a produção de

alimentos tanto em larga escala como para a importante **agricultura familiar**, esta responsável pelo abastecimento contínuo da população urbana.

Outros aspectos ou fatores são importantes na complexa trama da agricultura atual. No modo de produção capitalista a **produção** se articula inseparavelmente à **circulação** das mercadorias. A **circulação da produção** exige, entretanto, vias de escoamento para as mercadorias, principalmente para os produtores regionais como para os agentes exportadores em larga escala. A infraestrutura de portos, estradas, hidrovias e ferrovias é, simplesmente, fundamental para o desenvolvimento da nação. Há necessidade de rodovias modernas a ligar os rincões produtores aos portos e para as grandes cidades. Um **sistema de navegação fluvial** facilita a circulação dos produtos agrícolas e um **sistema de silagem** evitaria a perda de alimentos em situações de alta produção. Assim, um complexo sistema articulado de ações evitaria “o desperdício na colheita, no transporte, armazenamento e comercialização, tanto no varejo como no atacado”.

Mas, a manutenção da produtividade na agricultura não acontece sem um nível adequado de **conscientização do lavrador** em relação ao suporte básico da produção, **a terra**. Cumpre lembrar a necessidade de o lavrador, grande ou pequeno, promover as ações de combate à erosão “decorrente do manejo inadequado do solo e de redução de defensivos agroquímicos e de hormônios utilizados para potencializar a produtividade dos cultivares vegetais, das aves e dos animais a fim de reduzir a contaminação do solo, da água e do ar a níveis aceitáveis acordados internacionalmente”. Nunca será demais repetir sobre a necessidade de recuperar o solo e as nascentes. Exemplos extraordinários têm acontecido em todo o Brasil rural.

Sebastião Salgado recupera a fazenda da família após a passagem devastadora do café pelo Vale do Paraíba, história imortalizada em *Cidades Mortas*, obra importante de Monteiro Lobato. Milhares de mudas da mata atlântica foram produzidas e plantadas num processo regenerativo notável. Em Itu, um fazendeiro, após a passagem do café e da pecuária pelas suas terras, consegue formar nova mata atlântica com viveiros de essências florestais permitindo a volta de animais silvestres e aves canoras. Os exemplos são muitos de gente comprometida com a terra e o ambiente. Milhares de agricultores já perceberam que a terra exige cuidados específicos e que a proteção constante do ambiente significa retorno garantido da produção em geral. É preciso dar oportunidade à natureza tão explorada. Os esforços do IBAMA e da EMBRAPA se completam com o ICMBio (**Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**) criado pela Lei 11.516, de 28 de agosto de 2007, autarquia federal ligada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Institutos e Empresas ligados a **terra** com a missão de proteger o patrimônio cultural, material e natural visando ao desenvolvimento e conservação ambientais, produtividade e ações sustentáveis mediante o **conhecimento científico e soluções tecnológicas adequadas** possibilitam a aplicação, na agricultura e pecuária próprias,

com “a cara do Brasil”, de práticas avançadas de engenharia agrônômica. Não foi por acaso que o Brasil se transformou numa das agriculturas mais eficientes do planeta. A nação conseguiu através de pesquisa e prática agrônômicas incorporar extensa área de terras degradadas do bioma cerrado, quadruplicou a oferta de carne bovina e suína nos últimos anos e ofertou ao país e ao exterior quantidade enorme de carne branca.

Percebemos que nossa agricultura é complexa, variada, plural e competitiva no interior do modo de produção capitalista. Vem incorporando ao seu fazer a dimensão ecológica; procura ao poucos garantir o **desenvolvimento sustentável** e incorporar as alternativas para o aproveitamento da energia renovável. Não se poderia deixar de lado os esforços já realizados no tocante ao biocombustível e ao etanol. Um longo caminho, somente possível através de grandes, médios e pequenos **lavradores** em sintonia real com os institutos e centros de pesquisa agrônômicos e extensão rural com apoio de banco governamental.

É particularmente animador sabermos que há pesquisadores em biotecnologia, nanotecnologia, geotecnologia, estudiosos do clima, estudiosos no combate à entrada de pragas no país com preocupação de segurança fitossanitária, a incorporação da automação na agricultura e outros aspectos importantes como estudos científicos em silvicultura nos trópicos e criação e manejo de peixes com fonte de alimento e sustento das populações rurais e ribeirinhas. São conhecidos os estudos e práticas com gado leiteiro e de corte bem com o expediente no aprimoramento de raças equinas, ovinas, bufalinos e de animais silvestres ou selvagens. É bom lembrar que a onça pintada corre risco de extinção.

Um ponto parece importante no estudo da agricultura nacional. As grandes vitórias do agronegócio na exportação de cereais para várias partes do mundo não resolve a questão de produzir alimentos para a população pobre e melhorar o padrão de vida do homem do campo, principalmente daquele pequeno produtor familiar que necessita de financiamento a tempo e a hora. Como a saúde e a educação, a **agricultura familiar** necessita de financiamento público que, no caso da produção de alimentos está sujeita à época de preparo da terra, semeadura, trato contínuo da plantação, colheita e alienação do produto. Uma política de crédito rural se faz necessária para atender ao lavrador descapitalizado a tempo de produzir, no momento oportuno, alimentos para a população urbana abastada ou pobre e faminta. A **agricultura familiar** poderá ser elemento decisivo no oferecimento de merenda escolar de qualidade para milhões de alunos que na escola encontram resposta para suas necessidades alimentares mínimas.

Há, entretanto, alguns pontos problemáticos específicos que a agropecuária brasileira terá que enfrentar ao longo do século XXI. O **lavrador responsável** deverá fugir do expediente do “desmatamento ilegal e desrespeito em relação às terras demarcadas de indígenas e quilombolas”. Ao mesmo tempo não deverá fazer da terra improdutiva, uma reserva para o lucro desmedido, ao arrepio da visão moderna

legítima de **propriedade com função social definida**. Num país com enorme extensão de terras improdutivas não há como não pensar num projeto efetivo de **reforma agrária** como meio legítimo de combater a “concentração fundiária e a exclusão social no campo e na cidade”.

Cabe ao **lavrador responsável**, grande, médio ou pequeno, a luta por um **país verde**, rico em essências florestais, com matas ciliares em pequenos e grandes cursos de água protegidos com “linhas de nível” a fim de evitar a contaminação com pesticidas e venenos de toda sorte. O cuidado com a água, uso e sua preservação, será primordial em tempos de mudanças climáticas anunciadas pelos cientistas que constatarem o efeito do “aquecimento global do planeta”. Cabe, na verdade, aos humanos a tarefa política, social e econômica de preservar e promover a natureza, dar a ela, como afirmamos anteriormente, a oportunidade de regenerar e se recuperar dos agravos sofridos ao longo de séculos de exploração e degradação contínuas. Hoje, com os recursos científicos, tecnológicos e práticos, a Humanidade poderá criar um mundo sustentável, produtivo, bonito e fraterno com qualidade de alimentos e segurança alimentar desejados pelo povo brasileiro. É um sonho que vale a pena sonhar para torná-lo realidade num mundo atualmente bastante desigual.

Será bom recordar que até o início dos anos 1980 o Brasil foi grande importador de alimentos principalmente de trigo, carne, milho, arroz e feijão. A situação começou a mudar quando o governo militar deu início à política de modernização da agropecuária nacional com o objetivo de inserir a agricultura brasileira “na dinâmica do capitalismo internacional”. É fato que nas últimas décadas do século passado e no decorrer do século XXI houve “aumento significativo da produtividade por área plantada principalmente no que diz respeito às monoculturas”. Estima-se a safra brasileira de grãos, para 2016/2017, em mais de 210 milhões de toneladas, cifra respeitável em termos de América Latina.

Mais recentemente, sob a influência da **Revolução Verde**, surge no país a preocupação com “o aumento da produção na agricultura através da técnica de melhoramento genético das sementes, uso crescente de insumos químicos e mecanização intensiva para reduzir o custo de manejo nas plantações”. Mais especificamente, nas décadas finais do século passado assiste-se “a expansão de grandes complexos agroindustriais e o avanço da concentração fundiária num país historicamente marcado pelo tradicional latifúndio” ligado à cana-de-açúcar e ao café e, hoje, à soja. A modernização, como estratégia de poder da classe dominante, possibilitou o domínio da grande empresa agropastoril e agroindustrial em boa parte do Brasil com a aceleração do êxodo rural. As cidades brasileiras abrigam, hoje, perto de 70% da população do país, população pobre, sem escolaridade, sem teto, sem terra e com fome. Um sério problema para os dirigentes da nação, diante de cidades com falta de casas, sem saneamento básico, sem urbanismo, sem água, sem escolas e sem hospitais. Enfrentar as **injustiças sociais** é o desafio da realidade à estrutura de poder do país.

Diante do quadro desfavorável dos índices sociais atuais não se pode minimizar a importância da **ciência** e da **tecnologia** no enfrentamento dos problemas visualizados. A **inovação** e a **criatividade** se fazem necessárias diante do espectro da fome. Muito mais atenção deverá ser dirigida ao conhecimento agrônomo e à tecnologia de produção, pois a fome, como demonstra a História, é sempre má conselheira. É ela, em muitas ocasiões, a origem dos conflitos e confrontos.

Lembramos, finalmente, que importante filósofo francês, nas décadas de 1940-1950, afirmava que a **escassez** era o grande problema político que a Humanidade deveria evitar. Esse alerta nos oprime, quando a ONU-FAO afirma que o mundo tem pelo menos 800 milhões de pessoas passando fome em diferentes regiões do planeta. O Brasil que tome consciência do problema e se acautele. É o que podemos, humildemente, dizer nesta hora.

Referências

- AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo, 2016.
- CASTRO, Josué de. **Geografia da fome**. São Paulo: Brasiliense, 1969.
- CRANSTON, Maurice. **SARTRE**. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1966.
- DELGADO, Guilherme. **Do capital financeiro na agricultura à economia do agronegócio**. Porto Alegre: UFRGS, 2012.
- DINIZ, José A. F. **Geografia da agricultura**. São Paulo: Difel, 1984.
- GLEISSMAN, S. R., **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 658p.
- MARTINS, José de Souza. **Expropriação e violência: a questão política no campo**. São Paulo: Hucitec, 1991.
- _____. **A chegada do estranho**. São Paulo: Hucitec, 1993.
- MARX, K. **A ideologia alemã**. Rio de Janeiro: Zahar, 1965.
- MONBEIG, Pierre. **Pioneiros e fazendeiros de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1984.
- OLIVEIRA, Ariovaldo. **A agricultura camponesa no Brasil**. São Paulo: Contexto, 1991.
- _____. **Modo capitalista de produção e agricultura**. São Paulo: Ática, 1987.
- SAN MARTIN, Paulo. **Agricultura suicida: um retrato do modelo brasileiro**. São Paulo: Ícone, 1985.

EDUCAÇÃO PARA DOMESTICAÇÃO DE ALIMENTOS REINVENTANDO ESPAÇOS E PROCESSOS PARA PRODUZIR MAIS E MELHOR

Antônio Francisco Marques¹

José Ribeiro Leite²

Milena Carpi Colombo³

Mônica Regina Vieira Leite⁴

Eles não lavram, nem criam. Não há aqui boi, nem vaca, nem cabra, nem ovelha, nem galinha, nem qualquer outra alimária, que costumada seja ao viver dos homens. Nem comem senão desse inhame que aqui há muito, e dessa semente e frutos, que a terra e as árvores de si lançam. (CARTA DE PERO VAZ DE CAMINHA).

Introdução

Talvez os leitores estejam se perguntando onde e quando era assim. Era o Brasil de apenas 500 anos aproximadamente. Não se espante! Continuem perguntando onde encontrar o “pão nosso de cada dia”, quanto custa, qual a sua composição, quais os meios necessários para produzi-los, conservá-los e prepará-los. É preciso saber!

Talvez nem seja necessário fazer essas perguntas, mas é bom que se saiba, que nem sempre foi assim e nem sempre será. Quem já caçou, pescou ou colheu os frutos oferecidos pela natureza. Quem já semeou, viu uma planta nascer, crescer e frutificar. Um animal nascer, crescer, reproduzir e ser abatido.

Outras perguntas podem ser feitas: como homens e alimentos estão se relacionando? Como podem ser representadas essas convivências? Embora não se saiba muito bem como, ao menos, sabe-se que o cerco está fechando, cada vez mais, quando o assunto é produção de alimento sem a intervenção humana, produção natural, que

1 Professor do Departamento de Educação da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru – SP.
E-mail: antonioframarques@gmail.com

2 Professor do Centro Universitário Eurípedes de Marília (UNIVEM), Marília - SP

3 Aluna de Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru - SP

4 Aluna de Graduação em Química pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru - SP

vai ficando cada vez mais escassa e o acesso cada vez mais difícil. Por razões diversas, não dá mais para garantir a subsistência saindo por aí à procura de comida, ou seja, caçando, pescando, coletando, colhendo o que foi produzido naturalmente.

Sente-se que o cerco está fechando quando se pergunta pelas espécies liberadas para a caça, pesca e colheita; pelos espaços e suas condições naturais de produção de alimentos; sobre a posse dos espaços produtivos, quem são os produtores, quem pode consumir; quais os danos ambientais causados.

Muitas são as perguntas. A cada dia novos problemas vêm sendo postos, novos desafios estão sendo colocados. Cabe ao homem, que caminha pelas avenidas da ciência e da instrução, descortinar novas perspectivas, remover obstáculos, e quem sabe, um dia, se tornar um benfeitor da humanidade (HUME, 2004, P.26).

O homem, enquanto ser racional que se alimenta e se nutre da ciência (HUME, 2004, P.23) está convocado política e eticamente a participar e auxiliar nos processos de produção de alimentos naturais, mas principalmente, dos produzidos e processados domesticamente, com o devido auxílio das ciências para produzir mais e melhor.

Já está sendo formada uma consciência a esse respeito. Instituições públicas e privadas já perceberam que nem a natureza nem o homem, por si só, consegue alimentar os milhares de brasileiros. Já sabe que a ciência é condição necessária à ampliação e qualificação de processos de produção de alimentos, o que levou a investir, cada vez mais em educação, voltada à produção de alimentos.

Partindo desses pressupostos, propõe-se apresentar um quadro das instituições de ensino, públicas e privadas, que têm se preocupado com essas questões. Em síntese, esse texto foi orientado pela hipótese de que o homem estar em contínuo aperfeiçoamento científico e tecnológico e que se o processo for interrompido o homem passará fome.

Uma das razões da escolha desse tema foi o fato de entender que a falta de alimento, por desperdício, escassez ou mal distribuição, é o maior dos problemas enfrentados pelo o homem, o pior deles talvez. Nada mais constrangedor, humilhante, triste, do que não ter o que comer. Pode até faltar educação, saúde, segurança, moradia, mas comida não.

Outra motivação foi o interesse em mostrar parte da trajetória da domesticação dos alimentos, da intervenção humana nos processos de produção natural para produzir mais e melhor, com as imprescindíveis contribuições científicas e tecnológicas desenvolvidas pelo o homem, que enquanto ser racional, potencial e livre continua aperfeiçoando os meios de subsistência.

Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa foi desenvolvida com base em dados extraídos de fontes bibliográficas e documentais, que auxiliaram na descrição do homem, bem como da sua participação, cada vez mais acentuada, no processo de produção de alimento.

De coletores a produtores de alimentos: desafios e superações

A passagem de coletores a produtores de alimentos é conhecida como o processo de domesticação das plantas e dos animais. Quer dizer, espaços e espécies,

cada vez mais, estão sendo controladas e modificadas pelos homens que se vêem desafiados e motivados a produzir mais e melhor, no menor tempo e espaço possível.

Mas antes de fazer referência a essa passagem, vale ressaltar, até para melhor entender a relação homem e produção de alimentos, que a **inovação** faz parte da natureza humana, com bem mostra Rousseau:

Tudo está bem quando sai das mãos do autor das coisas, tudo degenera entre as mãos do homem. Ele força uma terra a alimentar as produções de outra, uma árvore a carregar os frutos de outra, mistura e confundem os climas, os elementos, as estações. (...). Não quer nada da maneira como a natureza fez, nem mesmo o homem. (...) Sem isso, tudo iria ainda pior, ... (ROUSSEAU, 1995, p.7)

Não tem mais jeito, inovar é coisa nossa! Como bem observou Rousseau, ao comparar a máquina humana com a máquina animal, a faculdade de **aperfeiçoar-se** é a principal característica humana, a qual não pode ser contestada (ROUSSEAU, 1991, p.243).

Nessa mesma linha de pensamento, Bronowski (1983, P.42) afirma que “qualquer animal deixa sinais do que foi: mas só o homem deixa as marcas de sua inventividade”. Ou seja, é do próprio homem a condição de aperfeiçoar-se, de reinventar as condições em que se encontra imerso.

Outros filósofos também compartilham dessa tese. Jaspers (1971, p.47), entende que “a essência do homem é mutação: o homem não pode permanecer como é. Seu ser social está em evolução constante”.

O homem possui uma natureza que o impulsiona para o aperfeiçoamento, para a inovação, para a cultura. Poder-se-ia dizer que a natureza impulsiona o homem ao aperfeiçoamento, levando-o a superação contínua dos desafios e dos problemas enfrentados. (KANT, 1986, P.12).

Mas deixa a cargo do homem a condição de conhecer e agir sobre a natureza. Por exemplo, durante todo o Período Paleolítico, de acordo com Haviland (2011, P.120),

Os homens primitivos dependiam exclusivamente de alimentos encontrados na natureza para sobreviver. Eles caçavam e faziam armadilhas, pescavam e recolham moluscos, ovos, bagas (morangos, amoras), frutos secos (nozes, castanhas), raízes e outros vegetais comestíveis, confiando em sua própria habilidade e força para obter o que a natureza oferecia.

Mas, com o tempo, “as práticas de subsistência de alguns grupos começaram a mudar de tal forma que transformaram radicalmente seu modo de vida, pois estes deixaram de ser coletores e se tornaram produtores”. (HAVILAND, 2011, P.120).

Esses desafios e superações que continuam exigindo respostas humanas, também foram registrados por Rousseau. Diz o autor: “as produções da terra forneciam-lhe todos os socorros necessários, o instinto levou-o a utilizar-se dele”. (ROUSSEAU, 1991, p. 260).

Mas logo surgiram dificuldades e impôs-se aprender a vencê-las; a altura das árvores, que o impedia de alcançar os frutos, a concorrência dos animais que procuravam nutrir-se deles, (...), tudo o obrigou a entregar-se aos exercícios do corpo. (...). Aprendeu a dominar os obstáculos da natureza, a combater, quando necessário, os outros animais, a disputar sua subsistência com os próprios homens. (ROUSSEAU, 1991, P.260).

A superação é contínua, cada avanço implica em novos problemas, conseqüentemente, em novas soluções. As mudanças no domínio dos alimentos e da natureza, por exemplo, implicaram na criação de novas tecnologias, novas funções e interdependências. "A invenção das outras artes foi, pois, necessária para forçar o gênero humano a dedicar-se à arte agrícola. (...) Nasceram assim, de um lado, a lavoura e a agricultura e, de outro, a arte de preparar os metais e de multiplicar-lhes o emprego". (ROUSSEAU, 1991, P. 266).

Uma coisa é certa, os meios de subsistência deixaram de ser oferecidos exclusivamente pela natureza, para ser produzidos pelo próprio homem. De coletores a produtores de alimentos. É a chamada domesticação das plantas e dos animais e, por que não, dos alimentos.

Domesticação é o processo pelo qual os seres humanos modificam, intencionalmente ou não, a formação genética de uma população de plantas ou animais, às vezes de modo que os membros dessa população se tornem incapazes de sobreviver e/ou se reproduzir sem o auxílio humano. (HAVILAND, 2011, P.123)

Poder-se-ia dizer que é da natureza humana adaptar o meio às suas necessidades. Que a domesticação dos alimentos é um bom exemplo de adaptação. Que adaptação e domesticação são processos contínuos de intervenção humana sobre meios e alimentos. Que a ciência é condição necessária ao êxito desse processo. Que a produção de alimentos precisa da **Natureza**, mas também precisa de **ciências**, cada vez mais tolerante, se quiser alimentar o homem, cada vez mais e melhor.

Ciência e alimentação: um quadro de referências

Como já foi dito, não tem mais volta. Não dá para negar, em acordo com Bronowski (1983, p.64), que "o passo mais importante na escalada do homem é a mudança do nomadismo para a agricultura de aldeia", o que levou a muitas outras mudanças significativas.

O autor reconhece também que a "cada estágio da domesticação de plantas e de animais requer invenções, as quais surgem como invenções técnicas e acabam dando fundamento a princípios científicos" (BRONOWSKI, 1983, p.74).

Percebe-se, então, o caráter dinâmico da produção e domesticação de alimentos e a necessidade e contribuição da ciência nesse processo. Vejam:

“Nas interações entre ser humano-plantas, a domesticação garante o sucesso reprodutivo e fornece alimentos. A reprodução seletiva elimina espinhos, toxinas e compostos químicos de sabor desagradável, que na natureza serviam para garantir a sobrevivência da espécie; ao mesmo tempo, produz partes comestíveis maiores e mais saborosas, que são mais atraentes para os seres humanos”. (HAVILAND, 2011, P.123).

Por essas e outras razões, o assunto “alimentos” entrou em pauta e vem ganhando cada vez mais destaque em âmbito público e privado, dando origem às diferentes áreas de conhecimentos, por exemplo, ciências agrárias, gastronomia, nutrição, engenharia de alimentos etc., sem esquecer-se das relações com outras áreas como Antropologia, Sociologia, Direito, Política, Economia, Geografia, nem o papel da **Educação** nessa empreitada.

O que testemunhamos nessa escalada é que a passagem de coletores a produtores de alimentos foi acompanhada de processos de ensino e aprendizagem, de invenções e intervenções tecnológicas. Percebe-se que cada etapa, a cada degrau alcançado, cada vez mais alto, identifica-se com a ampliação dos quadros de conhecimento, com o progresso das ciências afins e aperfeiçoamento das técnicas, como pode ser visto em Bronowsk (1983), Haviland (2011) e Rousseau (1991).

Embora seja algo presente desde o começo da humanidade, é recente a atenção ao tema, isto é, o recebimento de um novo olhar em relação ao seu impacto na saúde, na forma de preparo, ao aprimoramento de técnicas de cultivo e produção e aos cuidados com a procedência dos mesmos. Com a qualidade do solo e dos danos ambientais. Dessa forma, os alimentos ganharam mais espaço no âmbito da educação superior, responsável, de certa forma, pela profissionalização dos alimentos.

Mais uma vez o homem foi chamado a apresentar soluções aos problemas enfrentados. “Como já se observou, a domesticação inevitavelmente provoca mais produção e isso permite alimentar mais pessoas, mesmo à custa de mais trabalho”. (HAVILAND, 2011, P.134). Trabalhos não mais espontâneos, à base do senso comum, como antes, pois “representamos uma civilização científica: e isso significa uma civilização na qual o conhecimento e sua integridade são cruciais.” (BRONOWSKI, 1983, p.437).

O progresso técnico científico se acentua de modo radical na segunda metade do século XX; esses avanços se fazem presente em todas as áreas da atividade humana. Entretanto, como toda ação e produção humana não são elementos neutros, como instrumentos podem ser usados para emancipação ou para a dominação e destruição, com consequências positivas ou negativas sobre toda a natureza e a vida humana.

A produção humana, também na área de alimentos, não sendo neutra, vale ficar num estado de alerta, para que certos mitos, seja em torno do progresso técnico-científico, entre eles que o avanço proporcionado pela ciência e tecnologia levaria a humanidade superar suas condições de escassez e privação de bens e outros flagelos que se assolavam a vida dos povos e nações, seja o mito de que a natureza reúna as condições qualitativas e quantitativas para atender as demandas alimentares.

Em função das oportunidades, dificuldades e riscos, hoje, já é possível e necessário, identificar diversas instituições oferecendo cursos, em nível técnico e superior, relacionados à questão alimentar. A seguir, para ilustrar o tema proposto, têm-se um quadro de algumas dessas instituições e cursos oferecidos nessa área:

- **Alimentos/Engenharia de Alimentos:** o engenheiro de alimentos é um profissional capaz de aplicar recursos tecnológicos nas principais etapas da cadeia de produção dos alimentos industrializados, desde a qualidade da matéria-prima até o produto embalado, rotulado e transportado (UFG).

- **Gastronomia:** além de transformar pratos simples em arte, este profissional aprende sobre gestão, segurança alimentar, processos industriais, valor nutricional e características dos alimentos e legislação relacionada à indústria alimentícia (Guia da carreira).

- **Agronomia/Ciências Agrárias:** o agrônomo acompanha o preparo e o cultivo do solo, o processo de colheita, o armazenamento e a distribuição dos alimentos. Em relação à criação de animais, ele cuida da alimentação do rebanho, da reprodução, saúde, abate e ainda gerencia os processos de industrialização, armazenamento e comercialização de produtos de origem animal ou vegetal (Guia da carreira).

- **Medicina Veterinária:** além de cuidar da saúde, da alimentação e da reprodução de animais, o médico veterinário também inspeciona a produção de alimentos de origem animal. Neste caso, ele verifica o cumprimento das normas de higiene nas indústrias, a fim de evitar a transmissão de doenças para o ser humano. Na indústria alimentícia, ele controla as tecnologias de produção (Guia do estudante).

- **Engenharia Agrícola:** o profissional dessa área busca solucionar problemas que afetam o desenvolvimento do agronegócio, fornecendo soluções de engenharia necessárias ao aumento de produtividade, diminuição de custos, preservação e conservação dos recursos naturais envolvidos (UFLA).

- **Nutrição:** o nutricionista investiga e controla a relação do homem com o alimento para preservar sua saúde (Guia do estudante).

- **Agronegócios e Agropecuária:** a agropecuária é uma atividade exercida, principalmente, por pequenos produtores, que unem as técnicas da agricultura - cultivo de plantas e hortaliças - com a pecuária, que é criação de animais (Guia do Estudante).

O profissional em Agronegócio é capacitado para atuar no aumento da eficiência e da competitividade das empresas ou instituições que atuam no mercado agroindustrial (UFV).

- **Zootecnia:** o profissional de Zootecnia trabalha para que os animais vivam em boas condições, cuidando do peso, da saúde e da alimentação. Cuida também da reprodução e do melhoramento genético dos animais, além de atuar no aumento da produtividade de derivados de animais, como leite e ovos (Guia da Carreira).

- **Ciência e Tecnologia de Alimentos:** este bacharel estuda as características físicas, químicas e nutricionais dos alimentos. É preparado para acompanhar toda a sequência de produção – do campo ao beneficiamento, da indústria aos pontos finais de comercialização (Guia do Estudante), e também atua na relação homem-alimento e qualidade de vida, respeitando o ambiente e atendendo às necessidades da sociedade (USP-ESALQ).

• **Biociência/Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia/ Biotecnologia e Bioquímica:** a biotecnologia é a aplicação de conhecimentos químicos e biológicos e de novas tecnologias nas áreas da saúde, de alimentos, química e ambiental (Guia do Estudante). Os profissionais destas áreas desenvolvem processos que visam à conversão, de forma eficiente e segura, de matérias-primas naturais como produtos agrícolas e petróleo, em fármacos, alimentos e biocombustíveis (UFRJ).

• **Engenharia de Pesca:** o engenheiro de pesca trabalha com a cultura, a criação, a captura e a industrialização de organismos aquáticos (Guia do Estudante).

Este quadro de cursos oferecidos exemplifica a domesticação dos alimentos, mais do que isso, exemplifica a profissionalização da domesticação, bem como o quanto a produção de alimentos e alimentação, dependem, cada vez mais, de ciência e educação, para atender adequadamente às demandas alimentares.

E para ilustrar os avanços das ciências ao longo dos anos no Brasil, vale apresentar quatro gráficos⁵ com apontamentos para: anos de criação, quantidade de cursos criados, as instituições que oferecem e a distribuição dos cursos por estados.

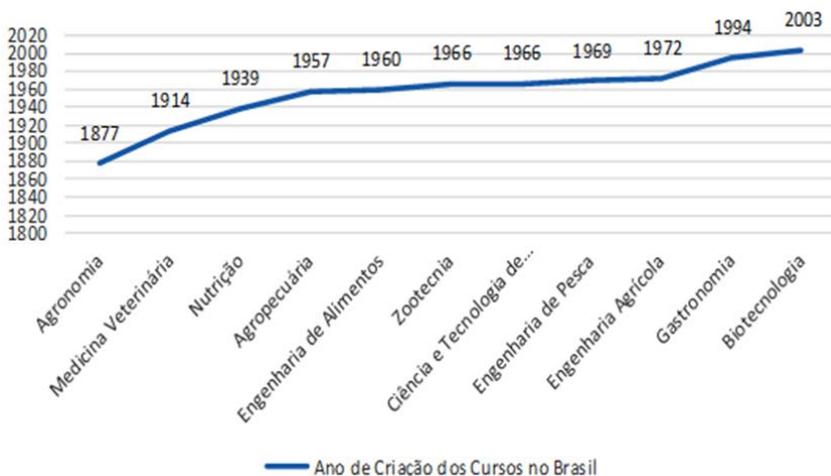


Gráfico 1: Ano de Criação dos Cursos no Brasil.

Pois bem, de acordo com o Gráfico 1, observa-se que a maior parte dos cursos foi criada nos últimos cem anos.

⁵ As informações necessárias para a elaboração dos gráficos foram retiradas do Guia do Estudante.

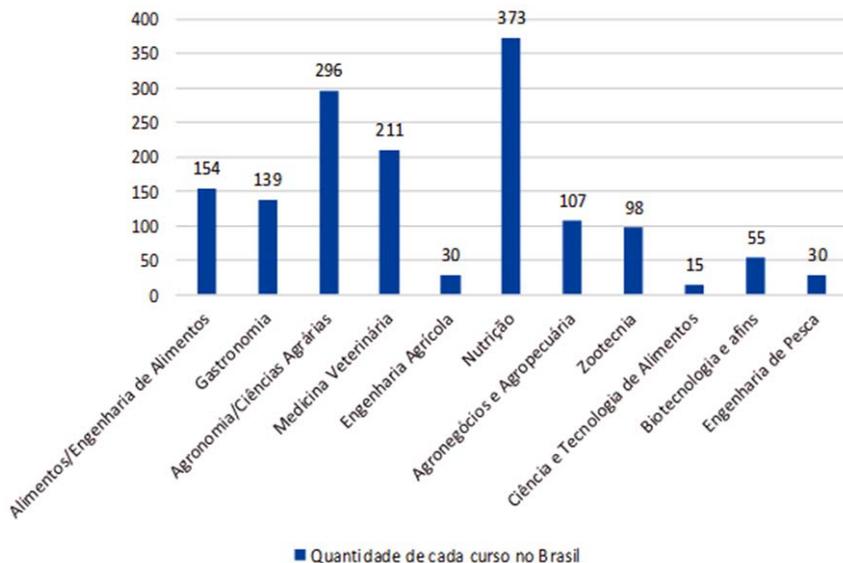


Gráfico 2: Quantidade de cada curso no Brasil

De acordo com o levantamento de dados realizado para o presente trabalho, o curso com maior destaque no ramo alimentício, aspecto quantitativo, é o de Nutrição e o com menor é o de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Essa diferença pode ser explicada pelo ano de criação de ambos, como pode se observado no gráfico 1, onde a Nutrição aparece como um dos mais antigos e de Ciência e Tecnologia de Alimentos como um dos mais recentes, o que não impede que esses números sejam mudados ao longo dos anos.

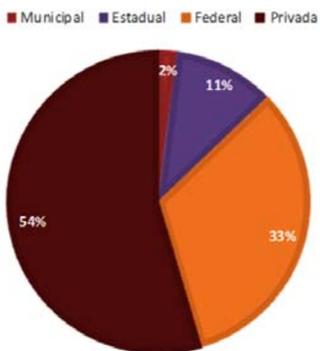


Gráfico 3: Porcentagem de cursos oferecidos por tipos de instituição

Nota-se no Gráfico 3 que a maior parte dos cursos relacionados à “alimentos” são oferecidos por instituições privadas, tendo as instituições municipais com a menor porcentagem de cursos nesta área.

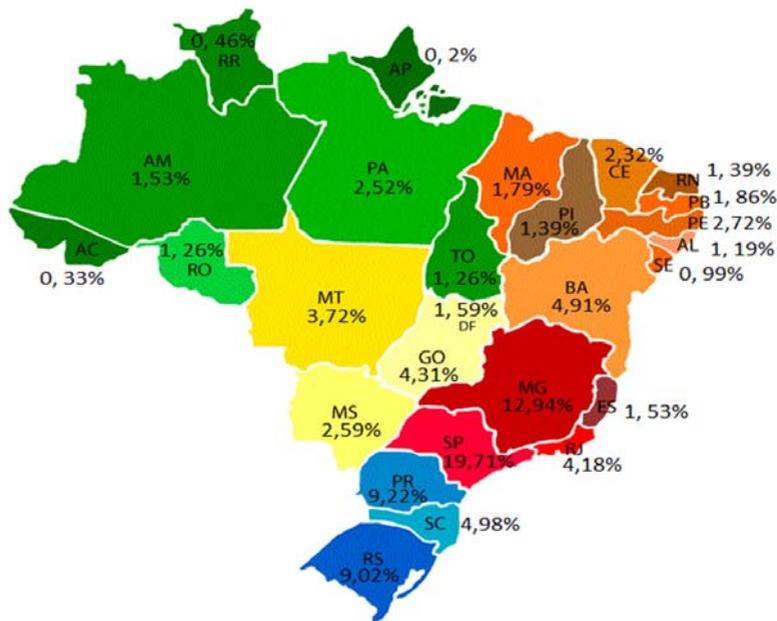


Gráfico 4: Porcentagem dos cursos por Estados brasileiros

O Brasil é um país que vem se expandindo cada vez mais no ramo alimentício, seja na produção como no beneficiamento destes alimentos de origem vegetal e animal. Como mostra o Gráfico 4, todos os Estados brasileiros oferecem algum curso relacionado a essa área, tendo a maior concentração no Estado de São Paulo.

A locação temporal da criação de cursos no Brasil é um dado significativo para o entendimento da relação que vai, cada vez mais, se estreitando entre ciência e alimentação. Relacionado a esse, ressalta-se, a quantidade de cada curso criado no Brasil, como mostrou o gráfico 2.

Tão importante quanto os cursos criados e as datas de criação, é saber por quem e onde esses cursos são oferecidos. O apontamento da distribuição **geopolítica** desses cursos é relevante por mostrar onde estão concentrados maiores recursos e investimento na área, quem está de fato preocupado com educação, cientificidade e profissionalização da produção e processamento dos alimentos.

Esses dados, por um lado, fazem do Brasil um dos maiores produtores de alimentos agropecuários no mundo. O progresso da produção agrícola não coloca

em risco a segurança alimentar, entretanto, por outro lado, há questões sérias não resolvidas, sendo duas delas, “a promoção de avanços na democratização da estrutura fundiária em determinadas regiões e a discussão sobre diferentes modelos produtivos e a promoção da transição agroecológica” (FAO, 2014, p. 57).

Esses aspectos conflitantes vão implicar em um tipo de educação que forma para além dos conteúdos e técnicas, dando a devida atenção à formação ética e política. Por exemplo, entre os problemas envolvidos por essas questões, o documento da FAO coloca a seriedade da contaminação dos alimentos por agroquímicos, sendo que um quarto por produtos de uso proibidos no país.

Para nos ajudar nessa reflexão vale citar Milton Santos, para quem é central fazer distinção entre os aspectos materiais e políticos envolvidos na produção técnico-científica. Sendo o “material é o conjunto das coisas inventadas e o político é a forma como essas coisas são utilizadas por um número limitado de empresas, de instituições, de pessoas” (2000, p. 15).

O material e o político quando diz respeito aos alimentos é preciso levar em consideração o que se produz, como se produz, mas também o que se produz e para quem, o que enfatizaria não só os aspectos materiais mas também os políticos, cabendo a universidade participar dessas reflexões, se posicionando sobre, se ela quiser se garantir como um bem público, “o único modo eficaz e emancipatório de enfrentar a globalização neoliberal é contrapor-lhe uma globalização alternativa, uma globalização contra hegemônica” (SANTOS, 2011, p. 56).

Segundo Boaventura de Souza Santos, a universidade vai fazer isso à medida que dê um novo sentido para a extensão universitária “atribuindo às universidades uma participação ativa na coesão social, no aprofundamento da democracia, na luta contra a exclusão social e degradação ambiental, na defesa da diversidade cultural” (SANTOS, 2011, p. 77).

O recurso para isso por parte da universidade se dará pela pesquisa-ação e pela ecologia dos saberes. A ciência é uma das áreas do conhecimento que se tornou hegemônica dentro da Universidade, hoje há a necessidade levá-la a questionar essa postura, através da ecologia dos saberes, “forçando o conhecimento científico a confrontar-se com outros conhecimentos leigos, filosóficos, de senso comum, éticos e mesmo religiosos. Por essa confrontação passam alguns dos processos de promoção da cidadania ativa crítica” (SANTOS, 2011, p. 77).

Fica, nessas colocações, a necessidade de diálogos e ações que tenham como princípio a tolerância, não só no sentido de reconhecimento da diversidade humana, mas também do reconhecimento dos diferentes tipos de conhecimento e dos limites do conhecimento científico.

Considerações finais

A primeira consideração extraída deste trabalho é a de que o homem é um ser mutável, inovador e transformador das condições em que se encontra imerso, naturais e sociais, tendo como exemplo o caso da domesticação das plantas e dos animais, passando de coletores a produtores de alimentos.

A segunda é que quando o assunto é alimento, o homem sempre esteve rodeado de variados e complexos desafios, aos quais teve que enfrentá-los e solucioná-los historicamente, transformando meios, processos e fins, sem, ao mesmo tempo, deixar de ficar expostos às suas criações e necessidades.

A terceira é que o homem já tem consciência de que não é possível alimentar-se apenas do que a natureza produz por si mesma, sem o auxílio da educação científica, ensino superior, no sentido de uma profissionalização dos alimentos e da alimentação, que não dá mais para sair por aí caçando, pescando e coletando frutos e espécies fornecidas naturalmente.

A quarta, então, diz respeito à percepção, pública e privada, de que é necessário investir continuamente em educação para formação ética, científica e tecnológica capaz de propiciar a melhorias dos alimentos, no sentido de produzir mais e melhor, reduzindo, ao máximo, os danos ambientais e pessoais.

De acordo com o exposto, pode-se concluir que cada vez mais a relação ciência-alimento vem se intensificando, tornando-se interdependente e incorporada no âmbito educacional superior. Esta, por sua vez, pela sua importância, vem sendo considerada indispensável para um maior aprimoramento das técnicas, dos processos de produção, do processamento e do acesso aos alimentos. O que tem proporcionando uma relação mais consciente e responsável entre o homem e o ambiente.

E ainda, a alimentação, para além dos aspectos naturais e ambientais, dos problemas fundiários, agrícolas, econômicos e políticos, é uma questão social e cultural, e por isso, deve permanecer sob o olhar do homem nas mais diversas dimensões que envolvem a ação humana, por exemplo, educacional e científica, não só para alimentar o Brasil, mas alimentar de forma saudável, responsável e igualitária.

Todavia, fica aqui, para outro momento, quem sabe, a possibilidade de uma análise mais apurada da locação temporal da criação desses cursos no Brasil, bem como a quantidade de cursos criados e sua distribuição por Estados e Regiões, na tentativa de entender as razões de tudo isso. Sem se esquecer, claro, de averiguar porque o setor privado tem se interessado mais do que o setor público por essas questões.

Referências

BRONOWSKI, J. **A escalada do homem**. Trad. Núbio Negrão. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1983.

FAO. **O estado da segurança alimentar e nutricional no Brasil**: um retrato multidimensional. Relatório 2014. Brasília: 2014. Disponível em: <https://www.fao.org.br/download/SOFI_p.pdf>. Acesso em: 04 set. 2016.

GUIA da carreira. **Agronomia**: curso e mercado de trabalho. Disponível em: <<http://www.guiadacarreira.com.br/guia-das-profissoes/agronomia/>>. Acesso em: 11 ago. 2016.

_____. **Gastronomia**: curso, carreira e mercado de trabalho. Disponível em: <<http://www.guiadacarreira.com.br/guia-das-profissoes/gastronomia/>>. Acesso em: 11 ago. 2016.

_____. **Zootecnia**: saiba mais sobre essa carreira. Disponível em: <[574](http://www.</p></div><div data-bbox=)

- guiadacarreira.com.br/guia-das-profissoes/zootecnia/>. Acesso em: 11 ago. 2016.
- GUIA do estudante. **Agronegócios e agropecuária**. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/administracao-negocios/agronegocios-agropecuaria-683964.shtml>>. Acesso em: 11 ago. 2016.
- _____. **Biotecnologia**. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/meio-ambiente-ciencias-agrarias/biosistemas-biotecnologia-684527.shtml>>. Acesso em: 13 ago. 2016.
- _____. **Ciência e Tecnologia de alimentos**. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/meio-ambiente-ciencias-agrarias/ciencia-tecnologia-alimentos-alimentos-684510.shtml>>. Acesso em: 11 ago. 2016.
- _____. **Engenharia de pesca**. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/meio-ambiente-ciencias-agrarias/engenharia-pesca-aquicultura-685586.shtml>>. Acesso em: 13 ago. 2016.
- _____. **Medicina veterinária**. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/meio-ambiente-ciencias-agrarias/medicina-veterinaria-686733.shtml>>. Acesso em: 11 ago. 2016.
- _____. **Nutrição**. Disponível em: <<http://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/saude/nutricao-687250.shtml>>. Acesso em: 11 ago. 2016.
- HAVILAND, William A. (et al.). Revolução Neolítica: a domesticação de plantas e animais. In: HAVILAND, William A. (et al.). **Princípios de antropologia**. 2. ed. Trad. de Elizete Paes e Lima. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- HUME, David. **Investigações sobre o entendimento humano e sobre os princípios da moral**. São Paulo: Editora da UNESP, 2004.
- JASPERS, Karl. **Introdução ao pensamento Filosófico**. Trad. de Leônidas Hegenberg e Octanny Silveira Mota. São Paulo: Cultrix, 1971.
- KANT, Immanuel. **Idéia de uma história universal de um ponto de vista cosmopolita**. Trad. Rodrigo Naves e Ricardo R. Terra. São Paulo: Brasiliense, 1986.
- ROUSSEAU, Jean-Jaques. **Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens**. 5. ed. Trad. de Lourdes Santos Machado. São Paulo: Abril Cultural, 1991. (Col. Pensadores).
- ROUSSEAU, Jean-Jaques. **Emílio ou da educação**. Trad. de Michel Launey. São Paulo: Martins Fontes, 1995. (Col. Paidéia).
- SANTOS, Boaventura S. **A universidade no século XXI: para uma reforma democrática e emancipatória da Universidade**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- SANTOS, Milton. Globalização, cidadania e meio técnico-científico informacional. In: SOUZA, Álvaro J. et alii. **Milton Santos: cidadania e globalização**. São Paulo: Saraiva; Bauru: Associação de Geógrafos Brasileiros, 2000.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÂNIA (UFG). **Engenharia de alimentos**. Disponível em: <<https://prograd.ufg.br/p/8941-engenharia-de-alimentos-bacharelado-goiania>>. Acesso em: 11 ago. 2016.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA). Pró-Reitoria de Graduação (PRG). **Engenharia agrícola**. Disponível em: <<http://www.prg.ufla.br/site/cursos/engenharia-agricola/>>. Acesso em: 11 ago. 2016.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ). **Engenharia de bioprocessos**.

Disponível em: <<http://pr1.ufrj.br/index.php/ingresso-na-ufrj-mainmenu-81/160-cursos/e/124-engenharia-de-bioprocessos>>. Acesso em: 13 ago. 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSC). **Engenharia de pesca**. Disponível em: <<http://liop.ufsc.br/inormacoes/cursos-superiores/engenharia-de-pesca/>>. Acesso em: 13 ago. 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). Departamento de Economia Rural. **Bacharelado em agronegócio**. Disponível em: <http://www.ufv.br/der/g_agroneg/>. Acesso em 11 ago. 2016.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP-ESALQ). **Ciência dos alimentos**. Disponível em: <<http://www4.esalq.usp.br/graduacao/cursos/ciencias-dos-alimentos>>. Acesso em: 11 ago. 2016.



Ilustração: Elen Ravanelli

POR UMA ESCOLA PÚBLICA DE QUALIDADE: A EDUCAÇÃO PELA PESQUISA

Adriana Monteiro Piromali Guarizo¹

Antonio Carlos Nunes²

Maria José Gonçalves²

Sirlei Cristina Primo Machado²

Valéria Cristina Brumati Dugaich²

Dulce Léia Garcia Pazini³

Luisa Fernanda Martinez Peña³

Sandra Ferreira Borges Terão³

Sílvia Regina da Silva Anacleto³

A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria. Paulo Freire

Antecedentes: a década de 1990

No final dos anos 1980, em função da tão esperada abertura política e econômica, com a finalização dos vinte anos de ditadura militar no Brasil, discutiu-se exaustivamente a função social da escola e o papel do professor numa perspectiva de democratização da sociedade. Educadores como Guiomar Namó de Mello, Demerval Saviani, Maria Luisa Santos Ribeiro, entre outros, manifestaram suas ideias no sentido de enfatizar a escola como socializadora do saber e o professor como seu mediador, entendendo tal mediação enquanto oferecimento, à classe trabalhadora, dos instrumentos necessários ao embate diuturno da luta de classes.

Em meio a tantas discussões sobre uma educação pública de qualidade, parte-se do pressuposto de que a educação escolar é uma atividade social que, através de instituições próprias, visa à assimilação dos conhecimentos e experiências

1 Doutora em Letras, especialista em Gestão e Supervisão Educacional, Dirigente Regional de Ensino da Diretoria de Ensino – Região de Lins, Docente e Pesquisadora no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – UniSALESIANO – de Lins/SP. E-mail: adriana.guarizo1@educacao.sp.gov.br; adriana@unisalesiano.edu.br.

2 Supervisores de Ensino da Diretoria de Ensino de Lins. E-mail: antonio.nunes@educacao.sp.gov.br; sirlei.machado01@educacao.sp.gov.br e valeria.dugaich@educacao.sp.gov.br.

3 Professores Coordenadores do Núcleo Pedagógico (PCNP) de Geografia, Ciências/Biologia, Química e Física da Diretoria de Ensino – Região de Lins. E-mails: dleia@professor.educacao.sp.gov.br; luisafernanda@professor.educacao.sp.gov.br; sandraborges@professor.educacao.sp.gov.br; silviaanacleto@professor.educacao.sp.gov.br.

humanas acumuladas no decorrer da história, tendo em vista a formação dos indivíduos enquanto seres sociais.

Sob esse prisma, a década de 1990 colocou em pauta a discussão sobre novos paradigmas de práticas pedagógicas, capaz de promover, na instituição escolar, a transgressão da chamada “educação tradicional”, cujo conteudismo (de inspiração positivista) está longe de corresponder às necessidades e aos anseios de todos os atores do cotidiano escolar.

No contexto globalizado e digitalizado dessa década, não há mais lugar para a educação enciclopédica, centrada na aquisição de conhecimento. Os anos 2000 avançam nessa reflexão. Aprender a aprender, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser (DELORS, 1999) são os quatro pilares que sustentam essa educação, que tem seu olhar voltado ao século XXI.

Sob essa perspectiva, é condição *sine qua non* que seja superada a dicotomia ensino *versus* pesquisa, tendo em vista que o estudo e a pesquisa devam ocorrer a partir da contribuição das diversas ciências, por meio de um processo de ensino e aprendizagem ancorado na visão de que se aprende ao longo da vida.

Nas palavras de Pedro Demo, “Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana” (DEMO, 2007, p. 2). Educar dessa forma é lançar mão de uma concepção fragmentária, conteudista, para se apropriar de outra, que concebe o conhecimento de forma unitária, cujo principal objetivo é contribuir para a construção de uma escola participativa, decisiva na formação do sujeito social. É, ainda, articular saber, conhecimento, vivência, escola, comunidade, meio ambiente etc.

Nas palavras de Paulo Freire,

[...] a prática educativa que, coerente com o ser que estamos sendo, desafia a nossa curiosidade crítica e estimula o nosso papel de sujeito do conhecimento e da reinvenção do mundo. Esta, no meu entender, é a prática educativa que vem sendo exigida pelos avanços tecnológicos que caracterizam o nosso tempo (FREIRE, 1987, p.77).

Em outras palavras, cabe ressaltar que, nesse contexto, o educador é elemento-chave na organização da aprendizagem, pois compete a ele dar condições para que o educando “aprenda a aprender”, priorizando a articulação entre saberes e competências.

Tendo em vista tais pressupostos, inerentes ao Tema da II Semana Nacional de Ciência e tecnologia – 2016: “Ciência alimentando o Brasil”, a Diretoria de Ensino – Região de Lins tem promovido alguns projetos que concebem: a) a aprendizagem como uma construção, cujo epicentro é o próprio aprendiz e b) o ato de ensinar como o processo que proporciona a aquisição de recursos que possam ser mobilizados, no momento em que situações-problema se apresentem.

Entre eles, destacam-se o “Ecodesafios”, que é desenvolvido desde 2012 até o presente momento, e o “PEF e parceiros no combate ativo ao *Aedes Aegypti*”, iniciado neste ano.

Pesquisa e o processo de ensino-aprendizagem: uma experiência a ser compartilhada

O projeto “Ecodesafios” está fundamentado nas experiências empíricas de 2012, veiculadas pelo “Empírika 2012” (Feira ibero-americana da Ciência, Tecnologia e Inovação), evento no qual a Diretoria teve sua participação motivada pela CGEB (Coordenadoria de Gestão da Educação Básica), da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, e destaca-se pelo estímulo à preservação do ambiente e à sustentabilidade.

Desde o início, o “Ecodesafios” conta com a participação do NEOAMBIENT que, juntamente com o Centro Universitário de Lins – UNILINS – proporcionam formação continuada aos professores participantes. Do mesmo modo, as capacitações da Escola de Formação e Aperfeiçoamento de Professores (EFAP), com foco em Iniciação Científica, contribuem para o sucesso dessa iniciativa da DER-Lins. Essas formações têm permitido aos professores desenvolverem pesquisas com alunos do Ensino Fundamental e Médio, durante o ano letivo, além de seu aprimoramento profissional. Estas são realizadas nas escolas e, ao final do ano letivo, são apresentadas nos moldes das Feiras de Ciências, motivando a participação dos educandos como sujeitos do processo de ensino e aprendizagem.

Por meio da pesquisa-ação (THIOLENT, 1998), o Ecodesafios objetiva: a) estimular o perfil investigativo dos alunos e professores; b) promover o desenvolvimento de uma proposta real, cuja finalidade seja a de encontrar caminhos para solucionar um problema ambiental da comunidade; c) proporcionar o aprimoramento dos professores, no que tange à capacidade de mediar a construção do conhecimento pelos alunos e d) desenvolver competências e habilidades que propiciem aos alunos um olhar crítico, em relação às mudanças ambientais.

Por meio de documento orientador, elaborado pela Diretoria de Ensino, todos os participantes conhecem os objetivos do projeto, os critérios para a seleção e a avaliação, bem como as regras a serem seguidas, tanto para a elaboração do projeto quanto para a confecção do Diário de Bordo. Também constam do documento as datas pré-estabelecidas para: esclarecimentos iniciais (por meio de Orientação Técnica pelas Professoras Coordenadoras do Núcleo Pedagógico de Ciências/Biologia, Química, Física e Geografia, da Diretoria de Ensino de Lins); entrega de documentos pelos participantes; entrega do Projeto, do Diário de Bordo e demais orientações, como autorização de uso de imagem, Banner, entre outras.

Como culminância, todos apresentam os projetos realizados durante o ano (aproximadamente de abril a outubro) na Diretoria de Ensino – Região de Lins, data em que os Professores avaliadores, Mestres e Doutores do UNILINS e do NEOAMBIENT, julgam os projetos vencedores do 9º ano do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio, para que estes sejam premiados com bolsas de estudos de pré-iniciação científica (Ensino Fundamental) e de nível superior (Ensino Médio), em parceria com a Fundação Paulista de Tecnologia (FPTE).

O projeto “Ecodesafios” é um diferencial na Diretoria de Ensino – Região de Lins, pois tem possibilitado a produção de trabalhos de iniciação científica com muita qualidade. Tais projetos são participantes da Feira de Ciência, proposta pela SEE, como processo de qualificação da FEBRACE.

Por sua vez, o projeto “PEF e parceiros no combate ativo ao *Aedes Aegypti*” teve início em 2016. O projeto faz referências às atividades de vigilância e controle do inseto transmissor da Febre Amarela, Dengue, Chikungunya e, recentemente, o Zika Virus e objetiva protagonizar ações de eliminação de criadouros, bem como atividades de diagnóstico situacional e avaliação de níveis de infestações vetorial das formas imaturas (ovos, larvas e pupas) e da forma alada adulta (insetos machos e fêmeas).

Quanto à metodologia, consiste em desenvolver duas atividades: pesquisa e avaliação entomológica e tratamento e controle mecânico. O diferencial deste projeto é possuir um instrumento de avaliação das ações, a pesquisa de infestação larvária, nas Unidades Escolares, que possibilita redirecionar o trabalho, diante dos resultados destas.

Assim, considerando que a Secretaria de Estado da Educação de São Paulo tem planejado ações de combate ao mosquito *Aedes Aegypti*, transmissor de doenças, nas escolas da rede estadual de ensino, propõe-se que a ação de eliminação de criadouros seja protagonizada por atores internos, nas Unidades Escolares, enquanto outros agentes multiplicadores de informação, na escola e na comunidade, sejam capazes de fomentar a importância da responsabilidade individual e coletiva, como cidadãos colaborativos, no engajamento da campanha nacional “Todos juntos contra o *Aedes*”.

Idealizado pela equipe de Ciências/Biologia com os vice-diretores do Programa Escola da Família (PEF), o projeto conta ainda com as parcerias da Secretaria Municipal de Saúde de Lins, do Comitê Linense de Vigilância Ambiental em Saúde (COLVAS), da SUCEN de Bauru, da ETEC de Lins, das EE José Ariano Rodrigues, EE 21 de abril e EE Fernando Costa, do município de Lins.

Considerações finais

Educar, sob essa perspectiva, pressupõe educadores imbuídos de um verdadeiro espírito crítico, abertos para a cooperação, que incentivem o intercâmbio entre as diferentes disciplinas, bem como o constante questionamento ao saber arbitrário e desvinculado da realidade. Por outro lado, exige a prática de pesquisa, a troca e sistematização de ideias, a construção do conhecimento, em um processo de indagação e busca permanentes. Mas, acima de tudo, pressupõe a clareza dos fins, como afirma Demo (2007): “Educar pela pesquisa do conhecimento. Este é o meio, educação é o fim”.

A DER-Lins acredita que pequenas iniciativas como essas, a médio e a longo prazos, contribuam para mudanças de paradigmas e práticas pedagógicas o que, essencialmente, pode ampliar os horizontes, em busca de uma educação pública de qualidade na qual, de fato, a ciência alimente o nosso país.

Referências

DELORS, Jacques (org.) **Educação um tesouro a descobrir**: relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. São Paulo: Cortez, 2012.
DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.
FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1998.

PESQUISA E TECNOLOGIA PARA O AGRONEGÓCIO: AÇÕES DO POLO REGIONAL CENTRO-OESTE/ APTA, BAURU-SP

Aparecida Marques de Almeida Spadotti¹

Rosemary Marques de Almeida Bertani²

Raquel Nakazato Pinotti³

Ivan Herman Fischer⁴

Introdução:

O Polo Regional Centro-Oeste tem como finalidade gerar, adaptar e difundir conhecimentos e tecnologias para as cadeias de produção do agronegócio em sua área de abrangência. A equipe técnica, com formação multidisciplinar, possui objetivo de desenvolver e articular o atendimento da demanda de serviço e insumos estratégicos ao desenvolvimento regional, bem como atuar na inovação científica e tecnológica para o fortalecimento da economia baseada no agronegócio. O Polo Regional Centro-Oeste pertence à Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA)⁵, vinculada à Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA). A APTA tem composição de: 14 Polos Regionais⁶, 6 Institutos de Pesquisa (Agrônomo - IAC, Biológico - IB, Economia Agrícola - IEA, Pesca - IP, Tecnologia de Alimentos - ITAL e Zootecnia - IZ) e o Departamento de Gestão Estratégica (DGE). Esses Institutos de Pesquisa, da APTA, atendem à demanda tecnológica das várias cadeias de produção do agronegócio, utilizando seu potencial de geração e transferência de conhecimento, numa visão de desenvolvimento sustentado (foco na inovação com responsabilidade social e ambiental). Para tanto, são constituídos pela qualidade de seus profissionais, pesquisadores e técnicos.

O Polo Regional Centro-Oeste está localizado, estrategicamente, no centro do Estado de São Paulo, com sede em Bauru e possui mais quatro Unidades de Pesquisa e Desenvolvimento: Brotas, Gália, Jaú e Marília. O Polo agrupa uma grande diversidade de atividades do agronegócio, destaca-se: fruticultura, olericultura, cana-de-açúcar, café, bovino de corte e leite, aves e ovos, caprinocultura e forragem.

1 Pesquisador Científico Polo Regional Centro Oeste/APTA. E-mail: almeida@apta.sp.gov.br

2 Pesquisador Científico Polo Regional Centro Oeste/APTA. E-mail: rosemary.bertani@apta.sp.gov.br

3 Pesquisador Científico Polo Regional Centro Oeste/APTA. E-mail: raquelnakazato@apta.sp.gov.br

4 Pesquisador Científico Polo Regional Centro Oeste/APTA. E-mail: ihfische@apta.sp.gov.br

5 Mais informações no site www.apta.sp.gov.br

6 As unidades do Polo estão distribuídas estrategicamente no Estado de São Paulo.



Figura 1. Sede do Polo Regional Centro Oeste/APTA, Bauru

Os pesquisadores da Sede são responsáveis pela identificação e prospecção de demandas relacionadas à atividade rural, além da elaboração e execução de pesquisas tecnológicas que estão alinhadas à missão institucional, que abrangem as áreas de: sanidade vegetal, fitotecnia, agregação de valor, sanidade animal, economia e desenvolvimento regional.

Sanidade vegetal:

Os projetos envolvem principalmente a diagnose e controle de doenças, em especial as doenças pós-colheita, as quais representam um sério obstáculo na comercialização de frutas, com perdas muitas vezes superiores a 20% do volume produzido. A modernização dos laboratórios vem permitindo a execução de projetos em fitossanidade e nematologia, possibilitando a ampliação das parcerias com universidades e institutos de pesquisa, assim como a execução de prestação de serviços em diagnóstico de doenças de plantas e exames nematológicos.



Figura 2. Laboratório de Sanidade vegetal: diagnósticos de doenças de plantas

A realização dos projetos de políticas públicas, com transferência de conhecimentos e tecnologias, favorece o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar e de pequenos agricultores, como também o fortalecimento de parcerias entre órgãos públicos de pesquisa, extensão, ensino e sociedade visando à competitividade do agronegócio regional e o suporte às políticas públicas, permitindo assim a convergência de esforços e otimização de investimentos públicos.

Fitotecnia:

A área de fitotecnia abrange pesquisas com ênfase em fertilidade de solo, nutrição, fertirrigação e adubação de frutíferas e olerícolas com importância regional. Pesquisas sobre compostagem do lodo de esgoto, inovações de produtos, processos e alternativas de adubação para produção sustentável. Outra linha de pesquisa abrange estudos nas áreas de cafeicultura, macadamicultura, cultivos consorciados, arborização e sombreamento de cafezais. Além disso, são desenvolvidas ações no manejo sustentável de solo e substratos utilizando a técnica de solarização de solos e coletores solares, com microrganismos benéficos para melhorar a produtividade das culturas (fruticultura e olericultura). Os resultados dessas pesquisas possibilitam a disponibilização das seguintes ações: treinamentos de produtores e alunos em manejo de adubação, fertirrigação e manejo fitossanitário.



Figura 3. Solarização do solo e experimento de adubação em casa de vegetação no Polo Centro Oeste, sede Bauru

Agregação de valor vegetal:

As pesquisas nessa área envolvem desde o processamento de frutas (geleias e licores), hortaliças e derivados de cana-de-açúcar (tais como açúcar mascavo, rapadura e cachaça), somados às tecnologias pós-colheita, destacando-se o processamento mínimo. Com objetivo de adequar métodos de processamento e conservação na etapa de produção da pós-colheita que promovam a qualidade do produto (do ponto de vista físico-químico, microbiológico e sensorial). Diante disso, são disponibilizadas as seguintes ações de transferência de conhecimento e tecnologia: treinamentos de produtores rurais, técnicos e alunos em boas práticas pós-colheita no manuseio de frutas e hortaliças; boas práticas de fabricação no processamento de alimentos e; orientações na adequação de agroindústrias da agricultura familiar.



Figura 4. Laboratório de pós-colheita, processamento mínimo e produto artesanal

Economia e desenvolvimento regional:

Essa área de pesquisa possui uma amplitude de geração de conhecimento sobre as práticas regulamentares, desde a produção no campo até ao consumidor final, e de permitir a comparação entre as regiões e culturas para estimular o desenvolvimento da cadeia produtiva. Para o agronegócio ser competitivo e/ou desenvolvido é necessário ter ambiente institucional adequado com investimento em pesquisa e desenvolvimento, políticas públicas (comercialização e financiamentos), atores da cadeia produtiva e a regulamentação. Quando ocorre essa confluência de fatores, o segmento promove o crescimento econômico, geração de emprego rural, a segurança alimentar e a sustentabilidade dos produtores rurais em sua atividade produtiva. A agricultura familiar é uma realidade para a região de Bauri e dentre as principais culturas exploradas estão a olericultura e a fruticultura que possuem cadeias produtivas desestruturadas (problemas de coordenação), com raras exceções. Para atender a demanda da região, são desenvolvidos projetos de pesquisa e de extensão, com financiamentos de agências de fomento e parcerias interinstitucionais. As sub-áreas de pesquisa são de: custos de produção, comercialização, políticas públicas, gestão de atividade e adaptação de tecnologias locais (novos insumos de produção, adequação de manejo para pequenos produtores rurais, mercado para produtos minimamente processados e artesanais).

Sanidade animal:

Na área de Sanidade Animal a cadeia produtiva do leite é uma das demandas regionais atendidas, sendo realizados vários projetos de pesquisa na área de mastites (bovina, ovina e caprina). As mastites correspondem à inflamação da glândula mamária, ocasionando grandes prejuízos econômicos, devido a diminuição na capacidade de produção de leite, descarte de leite de animais sob tratamento antimicrobiano, reposição de animais abatidos ou mortos, custos com mão de obra envolvendo tratamento e monitoramento dos animais, serviços veterinários, abortos no primeiro trimestre de gestação de animais com mastite clínica e gastos com medidas de controle. Além disso, alguns microrganismos causadores de mastite podem produzir toxinas que são prejudiciais tanto aos animais quanto ao próprio homem. Pesquisas estão sendo realizadas no Laboratório de Sanidade Animal de Bauru (LASAB), alguns com financiamento de auxílio à pesquisa e bolsas FAPESP, que proporcionaram o desenvolvimento de estratégias para minimizar seu impacto na saúde pública e animal, atendendo a pequenos produtores da agricultura familiar na região.

No LASAB também são realizados exames para outras zoonoses, tais como sorologia para leptospirose, doença de Chagas, leishmaniose e toxoplasmose. Novas pesquisas estão sendo realizadas com o diagnóstico de biologia molecular para estas enfermidades.

As pesquisas são realizadas junto aos Programas de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da FMVZ-UNESP Botucatu e Programa de Pós-Graduação em Doenças Tropicais pela Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP. Importantes parcerias são desenvolvidas junto a estas instituições, bem como junto ao Zoológico Municipal de Bauru, Centro de Controle de Zoonoses e Instituto Adolfo Lutz de Bauru.



Figura 5. Laboratório de Sanidade Animal de Bauru - LASAB

No Laboratório de Sanidade Animal são realizados exames microbiológicos de mastite e qualidade do leite de bovinos, ovinos e caprinos, além do diagnóstico das principais zoonoses, tais como sorologia para leptospirose, doença de Chagas, leishmaniose, toxoplasmose etc. Novas pesquisas estão sendo realizadas com o diagnóstico de biologia molecular para estas enfermidades.

A CIÊNCIA ALIMENTANDO O PENSAMENTO CRÍTICO-SOCIAL BRASILEIRO: A CONTEMPORANEIDADE DO PENSAMENTO DE JOSUÉ DE CASTRO PARA OS ESTUDOS SOBRE A FOME

Elvis Christian Madureira Ramos¹
Maria da Graça Mello Magnoni²
Wellington dos Santos Figueiredo³

“Conhecimento que não decifra a vida e não ilumina o mundo não é conhecimento. É enganação.” Rubem Alves (1933-2014), escritor.

Introdução

A Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2016 traz a flama “Ciência Alimentando o Brasil”. O tema carrega consigo aspectos dignos de reflexão. Alimentar-se é uma necessidade vital para os seres humanos. Do outro lado, a sua antítese, a fome projeta a sua sombra às diversas sociedades desde tempo imemoriais.

1 Geógrafo. Mestre em Educação para Ciência (UNESP-Bauru). Doutorando pela UNESP/Presidente Prudente. Bolsista da FAPESP. Membro da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Local Bauru–SP. Professor Rede Oficial de Ensino do Estado de São Paulo. E-mail: solelvis@gmail.com

2 Professora Assistente Doutora do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências (FC) da/UNESP/Campus Bauru e Professora do Programa de Pós-Graduação Mídia e Tecnologia da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC). Membro da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Local Bauru–SP E-mail: sofia@fc.unesp.br

3 Geógrafo e Pedagogo. Mestre em Comunicação Midiática (UNESP-Bauru). Doutorando em Mídia e Tecnologia (UNESP-Bauru). Membro da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Local Bauru – SP. Membro do Comitê Editorial da Revista Ciência Geográfica. Professor da Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho”, Cabralia Paulista - SP (Centro Paula Souza). Pesquisador do Centro Integrado de Alerta de Desastres Naturais (CIADEN)/INPE/Agência de Inovação INOVA Paula Souza do Centro Paula Souza. Coautor dos livros: “Milton Santos: Cidadania e Globalização” (Saraiva, São Paulo, 2000); “Escola Pública e Sociedade” (Saraiva/Atual, São Paulo, 2002); “Mudanças Climáticas, Desastres Naturais e Prevenção de Riscos” (Jornal da Cidade, Bauru, 2011) e “Luz, Ciência e Vida” (Jornal da Cidade, Bauru, 2015). E-mail: wellington.figueiredo@uol.com.br

A ciência, por sua vez, materializa o conhecimento, ofertando possibilidades de conquistas técnicas e transformações advindas dessa relação com a sociedade.

Ciência, tecnologia e produção de alimentos não se concretizam no vácuo. Faz-se necessário a existência de um espaço geográfico para que elas existam, sejam produzidas e disseminadas. Assim, o conhecimento e apropriação do espaço geográfico às condicionantes sociais que o integram é condição vital para o planejamento e aplicação de ações que impulsionam o conhecimento científico para o desenvolvimento dos países.

Os estudos sobre a compreensão da fome têm em Josué de Castro um divisor de águas. O médico pernambucano dedicou a sua vida ao assunto, imprimindo, especialmente a partir da obra “Geografia da Fome”, uma inovadora metodologia de análise sobre o fenômeno famélico.

A fome nossa de cada dia

A fome é uma chaga que corrói a humanidade. Ela nos acompanha desde os tempos mais remotos. A luta pela sobrevivência é na realidade expressão que guarda muitos tipos de desafios – como pelo abrigo e pelo espaço –, sendo a busca pelo alimento a mais essencial para que a condição humana tenha existência digna, e seja progressivamente melhor e mais duradoura.

A novidade em “Geografia da Fome” está em se alcançar com a sua leitura a dimensão complexa do fenômeno da fome (complexo até em sua natureza, pois na obra há vários tipos de fome), pois passamos a vê-la entrelaçada as diferentes situações culturais, antropológicas, econômicas, fisiográficas, entre outras dimensões necessárias a sua compreensão que, num sentido mais restrito, faz da fome, um fenômeno desbanalizado e simplificado. E devemos deixar bem salientado que Castro (1991) tem consciência que o método viável para enfrentar a complexidade da fome é percepção-la no espaço, pois é no espaço que a fome deixa de ser algo unidisciplinar como nutricional ou sociológico, mas temporal e espacialmente múltiplo. Daí que a Geografia é assumida como ciência que pode tornar inteligível o complexo. Esse é, segundo nossa perspectiva, um elemento epistemológico sempre presente na “Geografia da Fome” e talvez desligado da Geografia atual embora parta de sua raiz, pois a heterogeneidade como lembra Hartshorn (1978) é parte do enfrentamento da Geografia na análise do espaço, na busca de uma compreensão relacional e coerente dos fenômenos espaciais.

O que se segue são os usos conceituais e ferramentas metodológicas que Castro (1991) faz uso na análise espacial e para compreensão do fenômeno da fome. Acreditamos que ao fazer isso, Josué também está ensinando e, ao mesmo tempo, resgatando a maneira clássica e talvez ainda inovadora de enxergar o espaço em sua totalidade.

Tese de Josué de Castro

O que tentaremos mostrar é que, mesmo quando se trata de pressão modeladora de forças econômicas e culturais, elas se fazem sentir sobre o homem e sobre o grupo humano, em última análise... (CASTRO, 1991, p.36)

Essa é a tese a que Castro se propõe: dizer algo sobre o homem e aquilo que lhe flagela, mas como veremos, ele o faz no pano de fundo do espaço, pois é no espaço que os problemas complexos tornam-se concretos para o homem e para as comunidades.

A valorização do método geográfico

Castro (1991) situa a importância do método geográfico devido à possibilidade do entendimento da “realidade total”, o que significa avaliar a questão da fome sem deixar de percebê-la como um conjunto de variadas manifestações (econômica, biológica e social). Daí também que não se pode prescindir dos princípios geográficos quando diz que é dentro desses princípios como “da localização, da extensão, da causalidade, da correlação e da unidade terrestre que [se pretende] encarar o fenômeno da fome” (CASTRO, 1991, p.31). Os recursos da cartografia, do poema, da história, das descrições refinadas somam-se a sua busca quanto à reflexão do todo. E afirma que método geográfico está propondo para sua “Geografia da Fome”: “não é o método descritivo da antiga geografia, mas o método interpretativo da moderna ciência geográfica, que se corporificou dentro dos pensamentos fecundos de Ritter, Humboldt, Jean Brunhes, Vidal de La Blache, Griffith Taylor...” (Idem)

Foi diante desta situação que resolvemos encarar o problema sob uma nova perspectiva, e um plano mais distante, donde se possa obter uma visão panorâmica de conjunto, visão em que alguns pequenos detalhes certamente se apagarão, mas na qual se destacarão de maneira compreensiva as ligações, as influências e as conexões dos múltiplos fatores que interferem nas manifestações do fenômeno. Para tal pretendemos lançar mão do método geográfico, no estudo do fenômeno da fome. Único método que, a nosso ver, permite estudar o problema em sua realidade total, sem arrebentar-lhe as raízes que ligam subterraneamente a inúmeras outras manifestações econômicas e sociais dos povos. (Ibidem)

Josué de Castro se faz assim, tributário da Geografia que atualmente diríamos clássica, consolidada na interpretação, análise espacial e da unidade regional, mais precisamente do pensamento lablachiano cuja paisagem é vista como uma herança e/ou superposição de aspectos históricos, naturais e técnicos; o que resulta no encontro de unidades regionais, e na qual se plasma de modo sempre singular os elementos físicos e humanos, além, é claro, de adotar os princípios metodológicos da localização e distribuição dos fenômenos para início de sua análise geográfica.

Mas, em “Geografia da Fome”, igualmente se encontra traços de outras geografias que estão presentes em sua obra. Assim, em muitos trechos poderiam se mostrar familiares à geografia cultural e da percepção. Pois a “geografia do todo” de Josué de Castro também valorizava as subjetividades e os constituintes culturais fruto do encontro homem e meio e a consequente produção do espaço.

O fenômeno espacializado

Reside na obra uma trajetória diferente da habitual, pois a identidade da região não é sua busca inicial embora apareça naturalmente conforme as descrições e análises que sucedem e articulam a fome - ou poderia ser entre muitos outros fenômenos – é redescoberta no espaço, pano de fundo onde acontecem os fatos, dados, descrições, história, meio e outros elementos do lugar que são articulados para tornar a fome um produto de relações heterogêneas (nutricional, cultural, econômica etc.) que se cruzam e favorecem sua identificação regional e daí adquirindo identidade e sentido. Por isso, em “Geografia da Fome”, o problema da carência alimentar em um quadro, por exemplo, do nordeste canavieiro, acompanha e se sustenta por aquilo que é peculiar em sua região e difere da contígua fome que castiga o semiárido. Difere não no sentido da fome em si, mas das causas e relações também o terem. Josué de Castro mostra como os eventos ou fenômenos aparentemente não geográficos tornam-se uma Geografia, não somente por exclusivamente acontecer no espaço, mas por serem múltiplos em suas relações com outros fenômenos espaciais e singulares quando acompanhada do contexto de suas territorialidades.

Josué de Castro destaca a extensão da ocorrência e seu grau de amplitude, a dimensão planetária da fome se reconhece devido sua ocorrência em várias partes do mundo, mesmo em nações avançadas tecnicamente e com superiores médias socioeconômicas, a fome se encontra em alguma intensidade.

Revalorização da visão panorâmica

Logo nas primeiras páginas de “Geografia da Fome”, mostra-se o desconforto

de Josué de Castro na maneira como a fome estava em discussão em sua época, ou seja, centrado em estudos científicos parcelados disciplinarmente e muito específicos, embora necessário, porém não o suficiente para se entender o conjunto, isto é, a compreensão holística, processo articulado, relacional e dialético que revela a extensão e uma compreensão dos aspectos e outros problemas que se conectam e dão variedade ao fenômeno da fome. Assim, recente-se de que o que se produzia eram “sempre trabalhos de fisiólogos, de químicos ou de economistas, especialistas em geral limitados por contingência profissional ao quadro de suas especialidades” (CASTRO, 1991, p.31).

Essa ruptura com o parcial em troca do holístico é a contribuição renovadora da obra, as conexões são feitas para dizer que a fome é algo mais complexo que se imaginava e também ao mesmo tempo acessível à compreensão. Entendemos que mais uma vez Josué de Castro tem algo a nos ensinar (ou talvez mesmo lembrar): que é desse tipo de enfoque que mais se espera da Geografia. Se aceitarmos que estamos na era da informação, mas não do conhecimento (CANTOS e CASTIÑERA, 2004), então o estudo que se faz panorâmico e abrangente em “Geografia da Fome” se constitui em um caminho diante de tempos de mudanças rápidas e profundas cujo convívio com as volatilidades das informações mais nos confundem que nos orientam. Perde-se o sentido em troca de uma satisfação informativa segmentada. Não tão distante disso, Moreira (2008) nos chama a atenção do equívoco, o caminho que se toma em se parcelar a Geografia em setores e escolas, pois, ironicamente, Josué de Castro foi ao encontro da Geografia por ela justamente “pensar o todo” como fica claro em “Geografia da Fome”.

O estudo panorâmico vem da necessidade de se ter uma perspectiva do conjunto, “visão em que alguns pequenos detalhes certamente se apagarão, mas na qual se destacarão de maneira compreensiva as ligações, as influências e as conexões dos múltiplos fatores que interferem nas manifestações do fenômeno” (CASTRO, 1991, p.31). O conveniente é “lançar mão do método geográfico, no estudo do fenômeno geográfico” (Idem). Dessa forma, a fome em sua ocorrência é geográfica, e por ser geográfica, deve-se encarar o fenômeno em seu conjunto.

A vantagem é que esse é o “único método que a nosso ver, permite estudar o problema em sua realidade total, sem arrebatar-lhe as raízes que ligam subterraneamente a inúmeras outras manifestações econômicas e sociais da vida dos povos” (Ibidem).

A intercausalidade na obra de Josué de Castro

Parece-nos que, com o método de abordagem geográfica, torna-se mais claro identificar as causas naturais e sociais que estão por trás do tipo de alimentação dos povos. Porque faz parte desse método justamente buscar os elementos que o integram, e não metodicamente separá-lo em unidades de análise singulares o que pertence ao todo. Desse modo, o natural e o social não se desassociam. Não

é uma causalidade do tipo simplificado ou linear, a causalidade que se trata em “Geografia da Fome”, é uma rede de causalidades que se convergem num fenômeno espacializado: o cultural, o econômico, o biológico e social se articulam em várias instâncias no espaço e resultam na fome no homem. Assim sendo, Castro (1991, p.32) nos diz que quer “descobrir as causas naturais e as causas sociais que condicionam o seu tipo de alimento”.

Se a fome é um fenômeno que resulta de vários elementos e casualmente ligada a algumas relações, aí está o encontro com método geográfico, pois se pode “correlacionar os fenômenos naturais e culturais que ocorrem na superfície terrestre” (CASTRO, 1991, p.43). Aqui Josué de Castro busca encontrar uma convergência e, ao mesmo, tempo ir além daquilo que se tem feito sobre a fome, ele já tinha em consideração os estudos parciais sobre o problema, agora queria mostrar a fome de uma perspectiva espacializada, demonstrando que os lugares em que se manifesta tal fenômeno, encontra peculiaridades próprias, são variações, porque as relações de causalidade também variam.

Para Josué de Castro, há a alimentação e há também aqueles que não se alimentam ou se alimentam mal, notada essa carência em um grupo pode-se partir para as causas sociais e naturais desse problema nutricional.

Existem duas maneiras de morrer de fome: não comer nada e definhar de maneira vertiginosa até o fim, ou comer de maneira inadequada e entrar em um regime de carências ou deficiência específicas, capaz de provocar um estado que pode também conduzir à morte. Mais grave ainda que a fome aguda e total, devido às suas repercussões sociais e econômicas, é o fenômeno da fome crônica ou parcial, que corrói silenciosamente inúmeras populações do mundo. (CASTRO *apud* FERNANDES & GONÇALVES, 2007, p.155)

Do lado sociológico a questão é saber até que ponto esse problema nutricional influencia a estrutura econômico-social do grupo ou inversamente como o social influencia no aspecto nutricional. Mas o diferencial e a correlação que Josué de Castro busca enfatizar é a relação de problemas sociais – como a fome na condição de vida do sertanejo - e os problemas de ordem biológica – como a fome afeta organicamente esse mesmo sertanejo. Embora com isso, esteja longe de querer dizer que os problemas sociais são determinados pela fome ou se possa sugerir mais absurdamente que Josué de Castro encontre na maneira como os povos se alimentam a razão de sua diversidade. Mas pode com sua investigação, isto é, esmiuçar sob o signo das relações que se estabelecem no espaço concluir que

As causas fundamentais dessa alimentação em regra tão defeituosa e que tem pesado tão duramente na evolução socioeconômica do povo (...) são mais produto de fatores socioculturais do que de fatores de natureza geográfica. (CASTRO, 1991, p.56.)

Dito isso, Josué de Castro solapa o determinismo geográfico na explicação da miséria e fome.

Um estudo do complexo é forçosamente um estudo de causas que tornam o fenômeno embaraçado, mas não é porque é complexo que não se pode tentar descrever de modo inteligível a rede de fenômenos que o enredam. Isso é um mérito de sua obra e o que deveríamos sempre nos lembrar. Outro aspecto é que se pode buscar as causas e ter em mente que ao se fazer isso se passa do estudo parcial para o estudo holístico, sobretudo, no pano de fundo do espaço geográfico. No estudo da fome na região amazônica, aborda-se a carência alimentar e num caso específico a falta de sais minerais na dieta do habitante local. Tal situação vincula os fatores naturais e culturais: se o clima quente favorece a perda excessiva de sais, tal problema se dimensiona, quando muito do hábito alimentar herdado dos índios não favorece uma alimentação rica em sal. Nessas breves descrições de Castro (1991), o intercausal aparece de forma factual, o físico e o social se encontram na explicação de um hábito e uma falha alimentar que castigam o caboclo amazonense.

A Geografia que desfaz mitos

O fator meio em “Geografia da Fome” entra na complexidade da fome. Se a umidade intensa e quente contribui para no ritmo de vida vegetativo até na baixa produtividade do laborar amazonense, tal questão não é uma determinação ambiental, mas mostra-se sintoma de uma inadequação nutricional e de uma necessidade de alimentação adequada ao tipo de situação geográfica que vive esse mesmo amazonense. Essa virada explicativa reabilita o biológico e o meio como aspectos associados aos fenômenos sociais: a fome vista em sua espacialização conecta-se a diferentes aspectos da realidade natural. Assim, a chamada “preguiça” dos povos equatoriais, é um senso comum e um preconceito. Não há preguiça, e sim, uma necessidade biológica e metabólica de quem vive nos trópicos em diminuir seu ritmo vegetativo em face das condições climáticas que é submetido e de sua frágil alimentação.

Josué de Castro mostra que certos fenômenos que se espacializam fogem a estudos parciais. Assim, a fome não é do tipo “nada mais que carência alimentar.” Também há reducionismos explicativos como os fatores econômicos

ou sociológicos que podem sozinhos explicar a fome, sem levar em conta o meio e o aspecto biológico. Mas como pode isso ser mostrado? Josué de Castro usa o método geográfico e a sua maneira epistemológica para mostrar que no espaço os fenômenos sob várias relações escapam à perspectiva do isolamento abstrato. A fome pode ser isolada e vista parcelada em seus aspectos metabólicos e nutricionais, assim como a fome pode ser explicada à luz das estruturas sociais e econômicas, em perspectiva histórica, mas é no espaço onde vivem os homens que a fome é sensível, e nesse espaço que a fome sentida é vista em seus aspectos diversificados tanto causais como em suas várias consequências, trazidos e plasmados pela cultura, envolvidos no meio natural, herdados do passado e participante na economia e desenvolvimento social.

Visão do autor que experimenta o encontro com a realidade

Josué de Castro não procura esconder suas opiniões, ele é o geógrafo que encontra a realidade no espaço e está disposto a falar de suas experiências com seu encontro, é a visão do humano sobre a realidade espacial. Acreditamos ser essa uma das qualidades da descrição geográfica, pois o espaço se vê na percepção dos homens que vivem nele e do homem que numa posição privilegiada pode analisá-lo e descrevê-lo. Em “Geografia da Fome”, a objetividade parece se coadunar proficuamente com as críticas e posicionamentos do autor, uma vez que tornam a obra objeto da experiência do intelecto e dos sentidos.

Comecei, também, a trabalhar numa grande fábrica e a verificar que os doentes não tinham doença definitiva, mas não podiam trabalhar. Eram acusados de preguiça. No fim de algum tempo, compreendi o que se passava com os enfermos. Disse aos patrões: sei o que meus clientes têm. Mas não posso curá-los porque sou médico e não diretor daqui. **A doença desta gente é fome.** Pediram que eu me demitisse. Saí. Compreendi, então, que o problema era social. Não era só do Mocambo, não era só do Recife, nem só do Brasil, nem só do continente. Era um problema mundial, um drama universal. (CASTRO *apud* FERNANDES & GONÇALVES, 2007, p.29) – *Grifo nosso*

Não há fenômenos isolados no espaço ou o princípio da conexão

Obviamente que isolar fenômenos para sua análise ou mesmo a busca por unidades fundamentais que dão estrutura básica aos fenômenos faz parte do arcabouço do modelo científico padrão. Contudo, na ciência geográfica e, muito

claramente em “Geografia da Fome”, o processo inverso é fundamental para a inteligibilidade do fenômeno, descobrir as partes que se conectam e dão estrutura ao fenômeno pode favorecer a clareza da sua gravidade e extensão.

Um produto particular dessa forma de analisar é ir além dos fatos isolados e propor sua extensão, como sugere Castro (1991, p.81) “tem-se que analisar um mundo em detalhes”, assim é apresentado em “Geografia da Fome”, o complexo fenômeno da aclimação, já que existe ação dos climas nas condições de vida, como, por exemplo, a ação do clima nos déficits de ferro e sódio na região da Amazônia, porém essa ação do clima é ignorada nas explicações sociológicas o que frustra Castro (1991, p.81). Além de se mal colocar a questão da possível superioridade laboral de negros e índios sobre populações brancas nos trópicos, quando não se nota que a pergunta é como o biológico, o ambiente e o cultural podem estar relacionados a esse fato em cada região. Quando se faz essa pergunta tem que se mirar o espaço, onde os hábitos culturais, adaptações e biologia estão interagindo dinamicamente.

É assim que Castro (1991) destaca em suas análises espaciais o entrelaçamento de fatores que explicam melhor a ação do homem, assim ao comentar a fome do sal, tece conceitos através das imbricações culturais envolvidas com os hábitos de tradição indígena que se espalham entre os povos da floresta que não se alimentam de sal senão por meio de pimentas e o próprio déficit de cloreto de sódio na região, além da excessiva transpiração que espolia o organismo em suas reservas de sal, situação essa que está relacionada ao clima. O resultado disso é que em vastas populações amazônicas ocorrem desajuste entre sódio e potássio no organismo.

Assim descreve essa questão de aclimação como ilustrado a seguir:

Havendo falta de sódio, lança mão de potássio, cujas taxas se apresentam altas. Esta baixa de sódio e esta subida vicariante do potássio representam um grave desequilíbrio iônico, sendo uma das causas do esgotamento neuromuscular e da fadiga rápida nos climas tropicais (CASTRO, 1991, p.81)

Josué de Castro vai à busca das conexões que dão respostas aos problemas, inicialmente se desfazendo de perspectivas unilaterais.

Correlações e paralelismos regionais

Outro mérito muito presente em “Geografia da Fome”, são as correlações inter-regionais e intercausais da fome e de outros fenômenos ligados direta ou indiretamente ao flagelo alimentar. Assim, quando descreve a singularidade do Beribéri, doença ligada a falta de vitamina como do B1, e seu caráter epidêmico na Amazônia, o faz

utilizando da correspondência causal ao hábito alimentar das populações amazônicas que consomem como alimentação básica a mandioca, alimento que carece em quantidades desejáveis de certas vitaminas. Ele identifica o espaço da mandioca como de maior incidência de beribéri, mas tal correlação é expandida ao se abordar semelhanças com outras regiões fora do Brasil, onde tal doença também assola e está ligada ao tipo de hábito alimentar, como é o caso de regiões como a Bacia do Congo na África e do Travancore na Índia. Ou quando descreve os processos erosivos na região do nordeste açucareiro realça a extensividade do problema ao fazer paralelismo com o que se sucedeu na região do Vale do Paraíba com o café.

Essas correlações regionais tornam-se uma visão essencialmente integradora, pois procuram identificar familiaridade nas variações. Assim, à visão da fome está atrelado a outros fenômenos (miséria, solo, clima, estrutura social etc.) e também apresenta semelhanças em outras regiões. Não se nega as variações e a geografia da fome. Mas também não se nega correspondências possíveis com o regional (as semelhanças ou dessemelhanças com outras regiões).

Extrapolações e concatenações

Um aspecto qualitativo em “Geografia da Fome” é que Castro (1991) não se restringe ao visível. Pelo método geográfico, tudo está no espaço, as tensões, os fixos, os fluxos, as interações e, é claro, as percepções, mesmo aquilo que intrigantemente não está no espaço é matéria de análise, pois há aspectos cuja falta é percebida e se relacionada a parte da rede histórica e espacial da amazônica.

Dessa maneira, ao se ter que falar do espaço amazônico e em sua dimensão natural e humana para se criar as condições explicativas da fome que nessa região emerge, Castro (1991, p. 61) vê se então na questão de situar o agente colonizador que ocupou a região e o que deriva da indagação quanto à ausência significativa de populações negras. Desse modo, a partir de descrições relacionais entre físico e humano, ele chega às questões raciais ou de política racial que tornou a presença negra na Amazônia mais restrita, como decretos régios que declaravam infames casamentos ou qualquer relação que índios ou brancos tivessem com negros.

Abordagens como essas na “Geografia da Fome” se encaixam no relato geográfico, pois são parte de uma rede de elos que constituem o que é Amazônia, não é um método histórico, do tipo cronológico, mas um método geográfico, onde do espaço se sente a presença ou não de relações e delas busca-se explicações causais.

Planejamento regional

A validade do estudo panorâmico dentro do método geográfico, e assim conduzido em “Geografia da Fome”, é também revelador ao se apresentar o que é aparentemente desconexo em alguma instância parte de uma mesma explicação.

Tal visão de elos talvez não fosse percebida em um estudo vertical, ou seja, parcial do ponto de vista sociológico ou nutricional; mas visto no espaço a rede de relações emerge a identificação do estado de subnutrição de populações na Amazônia e as condições sanitárias precárias derivam em surtos de doenças como a tuberculose e, como já vimos, o beribéri. Mas Castro (1991, p.96) vai atrás de dados sobre a mortalidade, e que apresenta os mais altos em comparação com outras regiões do mundo. A busca de elo no espaço não para por aí, pois as condições de pobreza da região estendem ao baixo índice demográfico existente e a preocupação em se efetuar melhoria nas condições alimentares e crítica aos métodos de povoamento até então incentivados pelos governos e propõe alternativas, como a implantação de núcleos coloniais com assistência técnica e consoante criações a produções agropecuárias adaptadas ao ambiente.

Das descrições interdisciplinares para um sentido

Quando trata das questões geológicas, climáticas e botânicas do nordeste açucareiro ele o faz com sentido de construir da heterogeneidade, uma identidade que distingue a região das demais. Isso vai muito ao encontro da geografia de Preston James, citados algumas vezes pelo próprio autor, onde da associação dos fenômenos se encontra as especificidades dos lugares, assim como as semelhanças e diferenças existentes. Contudo, Castro (1991) descreve com detalhes os quadros que compõe o espaço, mas de modo crítico. Quando se põe a falar do solo fértil do nordeste açucareiro, abre detalhes aos processos erosivos derivados do mau uso do mesmo, ou processo econômico da região e os nocivos resultados da monocultura latifundiária para a ecologia e pobreza de milhares de pessoas, asfixiando a policultura e levando à exaustão a terra e tudo isso à custa da escravidão e exclusão econômica e social de grande parcela da população ao longo de séculos. Josué de Castro monta um quadro ou uma identidade de uma região para explicar a fome, mas sem deixar de fazer menção aos sentidos, às distorções, as peculiaridades sociais e históricas que tornam o espaço explicativo para o fenômeno da fome, suas associações desfazem simplificações esquemáticas e exageradamente profiláticas.

Paralelamente, a descrição comum na tradição geográfica não é abandonada em “Geografia da Fome”, a excessiva descrição com detalhes não é um fim em si mesmo, considerações edáficas, botânicas, agronômicas, geológicas, climáticas, são considerações interdisciplinares que favorecem conclusões como a afirmação de que sobre a relativa pobreza da flora do sertão no fornecimento de alimentos ao sertanejo em comparação do nordeste tropical.

Ligação entre passado e presente

Castro (1991) faz digressões históricas pela qual aproxima o passado com o presente no sentido de estabelecer uma origem para certos hábitos contemporâneos, como os alimentares trazidos pelo colonizador português, negro e da tradição indígena. Uma digressão consubstanciada por detalhes, fatos, personagens ligadas às descrições alimentares que se entrelaçaram para contribuir numa identidade do sertão. Em “Geografia da Fome” a herança cultural é mais uma ferramenta que clareia a singularidade de um espaço habitado, mas ela é também trazida para explicar a fome na região, por exemplo, o rebaixamento dos hábitos nutritivos que herdavam os portugueses da cultura alimentar mediterrânica ao não encontrarem o clima apropriado, tinham que enfrentar as quentes terras dos trópicos e da hegemonia do modelo monocultor que substituiu o hábito da policultura que era presente também em sua cultura ibérica.

Semelhanças e dessemelhanças inter-regionais

O regionalismo em “Geografia da Fome” é tratado em suas especificidades, mas buscando mais que semelhanças, traçando as variações naturais e sociais que condicionam a múltipla manifestação da fome no espaço. Isso fica claro quando Castro (1991) aponta as devastações das vegetações originais, resultado das monoculturas da zona do cacau, canaveira e até cafeeira em São Paulo. Entre essas regiões são vistas em suas semelhanças quanto ao direcionamento econômico mercantil, ou mais além, ao destacar outros elos, como os métodos de plantio e das formas de dominação social política, como o coronelismo. Todos esses fatores conspiram para a miséria econômica e a carente condição humana e alimentar da grande massa da população nessas áreas. O estudo das regiões em suas singularidades permite a Castro (1991, p.159) traçar as dessemelhanças e fazer afirmações sobre o sertão em relação às demais regiões descritas: “vamos encontrar um novo tipo de fome, inteiramente diferente. Não mais a fome atuando de maneira permanente condicionada pelos hábitos da vida cotidiana, mas apresentando-a episodicamente em surtos epidêmicos”.

Alma da região e do povo

Castro (1991) se preocupa em dar vazão aos sentimentos e expressões daqueles que vivem nas regiões que descreve, temos assim que a própria visão do sertanejo é sua percepção do seu meio como ao descrever o cântico ingênuo da musa sertaneja. Castro conta a história do homem no espaço sem abstrações, suas sentimentalidades, suas crenças e mitos.

Contexto da fome e atualidade

Castro (1991) não tira a fome do contexto das influências do social e político, mas apresenta e discute as facetas culturais, ambientais e biológicas que dão à fome um caráter complexo e problemático. Assim, em última análise, acabar com a fome não é uma questão apenas nutricional ou de fazer política oportunista, mas tomar diretrizes e planejamentos que levam em conta os vários fatores que dão forma ao fenômeno e que apenas assim pode sanar de forma duradoura o problema, o estudo de Castro (1991) alerta para as especificidades de políticas regionais, pois a fome tem as suas especificidades regionais.

Acresce sentido à consciência de Castro (1991, p.30) quanto o momento crítico da humanidade na qual entende que “há consciência universal de que atravessamos uma hora decisiva, na qual só reconhecendo os grandes erros de nossa civilização podemos reencontrar o caminho certo e fazê-la sobreviver à catástrofe”. Sua obra desbanaliza a fome e ao mesmo tempo a enfrenta em toda sua natureza e extensão como um compromisso de mudança.

Igualmente seu pensamento soa atual e necessário. Assistimos mais uma vez a preocupação com a falta de alimentos em face de fatores econômicos, distributivos e climáticos. Isso novamente coloca atualizada a obra ao se evidenciar a fome. Eis que a fome é um fenômeno que se desdobra em diversos efeitos e consequências e cuja heterogeneidade dos espaços constitui-se também de tempo, fixos e fluxos diferenciados.

Conclusão

Objetivamos neste artigo não somente demonstrar a natureza e resultados mostrados por Josué de Castro que, aliás, consagra-se como um estudo clássico para diferentes áreas: sociologia, geografia, antropologia, medicina, biologia... mas também a abordagem geográfica do problema. A riqueza metodológica da obra aponta um caminho que do qual a Geografia se desvencilhou e que se faz necessário retomar em nossos dias. Em tempos da era da informação e não do conhecimento, os fatos, as descrições e teorias, embora partes do edifício do conhecimento científico não se acham mais tentadas à compreensão panorâmica, aliás, as próprias palavras *compreensão* e *panorama* tornaram-se expurgadas da “cientificidade”. Há ainda uma busca, às vezes camuflada e às vezes explícita que toda e qualquer geografia se enquadre nessa nova engenharia da ciência, busca de resultados e incessante apelo às novas técnicas de coleta de dados, embora aceitamos que isso está incluso ao fazer geográfico. No entanto, se está deixando de lado justamente aquilo com o que mais a Geografia tem a contribuir para esclarecimento que é sua capacidade e ousadia filosófica em enfrentar a complexidade e reduzi-la na linguagem da compreensão, pois isso não é um

tipo de falácia. Nem todo reducionismo é eliminativo, e a obra de Josué de Castro permite a compreensão sem simplificar ou eliminar. Ela permite enxergar o quão complexo pode ser um fenômeno que parece banal. “Geografia da Fome” resgata a capacidade da Geografia em também desbanalizar problemas que se espacializam, pois no espaço é que tudo fica mais complexo.

Apesar de Josué de Castro buscar filiação com a geografia clássica e mesmo se envolver com seus conceitos, há em nosso entender, uma característica que acreditamos mais saliente nessa leitura metodológica da “Geografia da Fome”: a compreensão de região, paisagem ou ainda território não vir antes do fenômeno, mas é o fenômeno que é perseguido e que revela a complexidade a que está envolvido e estabelece uma unidade espacial de ocorrência, pois na obra a complexidade tem raízes e forma, podendo ser acessível epistemologicamente. Em *stricto senso*, a obra une o estudo sistemático com o estudo global e esse global encontra no espaço experimentado pelos homens sua concretude compreensível.

Assim, depreende-se que o papel do sujeito é essencialmente ativo: precisamente para apreender não a aparência ou a forma dada do objeto, mas a sua essência, a sua estrutura e a sua dinâmica (mais exatamente: para apreendê-lo como um processo), o sujeito deve ser capaz de mobilizar um máximo de conhecimentos, criticá-los, revisá-los e deve ser dotado de criatividade e imaginação.

Outra importante questão é que a fome é uma questão geopolítica e emancipatória, frases como do senador Hubert Humphrey que foi candidato derrotado nas eleições presidenciais estadunidense em 1968, mostram que a fome para muitos orquestradores dos grandes países centrais não significa apenas atraso social e econômico, mas uma condição de subalternidade e agrilhoamento geopolítico.

Ouvi dizer (...) que povos se podem tornar dependentes de nós para os alimentos. Sei que isso não deve ser considerado como uma boa notícia. Para mim, foi uma boa notícia, porque as pessoas têm, antes de mais nada, de comer. E se procuramos uma maneira de fazer com que as pessoas se voltem para nós e sejam dependentes de nós, em termos de sua cooperação conosco, parece-me que a dependência alimentar seria a melhor. *Senador estadunidense, Hubert Humphrey*

Por isso a “Geografia da Fome” é também uma obra ainda subversiva, pois “a obra de Josué de Castro nos fornece subsídios para uma ciência da riqueza” (Gonçalves, 1997) e diríamos uma saída não somente da condição famélica, mas da condição de dependência técnica e econômica.

A “Geografia da Fome” faz a ponte entre a informação e o conhecimento. Quando se termina a leitura temos a sensação que não só sabemos mais sobre a fome,

mas que tivemos uma viagem geográfica que nos deu um sentido universalista de mundo, que o todo se tornou inteligível. **“Geografia da Fome” externa, sobretudo, o poder e o comprometimento de se fazer ciência com consciência.**

Referências

- ANDRADE, Manuel. Correia. **Josué de Castro**: o homem, o cientista e seu tempo. Fundação Joaquim Nabuco: Recife (PE), 1997, Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br/observanordeste/obex03.html>>.
- CANTOS e CASTIÑERA. Los fines de la geografía. **Investigaciones Geográficas**. n. 33, pp.39-62, 2004.
- CASTRO, Josué. **Geopolítica da fome**. 8.ed. São Paulo: Brasiliense, 1968a.
- _____. **O livro negro da fome**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1968b.
- _____. **Geografia da fome**. 9. ed. São Paulo: Círculo do Livro, 1991.
- FERNANDES, Bernardo M; & GONÇALVES, Carlos W.P. **Josué de Castro**: vida e obra. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2007.
- GONÇALVES, Carlos Walter Porto. Geografia da fome, em busca de uma ciência da riqueza. In: **Revista Ciência Geográfica**, Bauru, SP: AGB, ano III, n. 08, p.04-06, set./dez. 1997.
- HARTSHORE, Richard. **Propósitos e natureza da geografia**. Trad. Thomaz Newlands Neto, 2. ed. São Paulo: HUCITEC: Editora da Universidade de São Paulo, 1978.
- JAMES, PRESTON E. **A geography of man**. Waltham, Massachusetts 02154 (275 Wyman Street): Blaisdell Publishing Company, 1966. 584p. (em PDF).
- MORAES, Antonio Carlos Robert. **A gênese da geografia moderna**. São Paulo: Hucitec-Annablume, 2002.
- MOREIRA, Ruy. A Geografia serve para desvendar máscaras sociais. In: MOREIRA Ruy (org.). **Geografia**: teoria e crítica: o saber posto em questão. Rio de Janeiro: Vozes, 1982, pp. 33-63.
- _____. **O pensamento geográfico brasileiro**. São Paulo: Contexto, 2008. v. 1: as matrizes clássicas originárias
- RAMOS, Elvis C. Madureira, FIGUEIREDO, Wellington dos Santos. A importância epistemológica e metodológica da obra “Geografia da Fome” para as pesquisas em Geografia e a contemporaneidade do pensamento de Josué de Castro. **Revista Ciência Geográfica**, Bauru, SP: AGB, ano XIII, v. XIII, n. 02, p. 02-12, jul./dez. 2008.
- TENDLER, Silvio. **Josué de Castro**: cidadão do mundo. Rio de Janeiro: Bárbaras Produções, 1991. Documentário em vídeo.

EM BUSCA DA AGRICULTURA NATURAL: MODIFICAÇÃO DO USO DA TERRA E SEUS IMPACTOS

Gabriel Sampaio Bonachela¹

Marina Piacenti da Silva²

Clara Miho Narukawa Iwabe³

No Brasil assim como em todo o mundo, o aumento da população naturalmente vem acompanhado da crescente demanda por alimentos (Pot, 2015). Diante disso, várias mudanças nas técnicas agrícolas têm sido observadas, de modo que, uma chamada “revolução verde” tomou lugar na maioria da produção mundial (Pingali, 2012). Esta “revolução” tem como características principais a mecanização e monocultivo, o uso de pesticidas e a modificação genética de sementes, que podem trazer diversos prejuízos para a saúde da sociedade, do ambiente e do clima, pois contribuem para as alterações genéticas, ambientais e climáticas (Richards, 2010).

A agricultura fortemente mecanizada possui a capacidade de retirar a vegetação de grandes extensões de solo em pouco tempo, porém em contrapartida deixa o solo e seus micro-organismos expostos às ações do intemperismo. Após a retirada da vegetação, se essas extensas áreas forem submetidas à produção de monoculturas ao longo de gerações sucessivas, o solo acaba desgastado e desestruturado, de forma que a mesma ou novas culturas dificilmente se desenvolvam (Schroth, 2002). Outra importante consequência do monocultivo é a pouca ou nenhuma variabilidade genética, que deixa a produção propensa a ataque de pragas, assim como pouco resilientes a catástrofes ambientais (McGarry e Bristow, 2001).

Para evitar a perda agrícola, o uso indiscriminado de pesticidas e fertilizantes trás questões preocupantes para o meio ambiente e para a saúde. Os agrotóxicos são compostos principalmente utilizados para alterar a composição de alimentos, a fim de preservá-los da ação danosa de seres vivos considerados nocivos durante o cultivo. Já os fertilizantes, são compostos enriquecidos com macros e micros nutrientes, ambos sendo hidrossolúveis para maior facilidade em sua aplicação.

1 Departamento de Física – Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru. E-mail: gabriel_sbonachela@hotmail.com

2 Departamento de Física – Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru. E-mail: marinapsilva@fc.unesp.br

3 Departamento de Física – Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru. E-mail: clara.iwabe@fc.unesp.br

Ambos são constituídos por compostos diversos como nitrogenados, clorados, fosforados, além de inúmeros metais como Bário, Cádmiio, Ferro, Chumbo, Mercúrio, Cobre, entre outros potencialmente tóxicos ao organismo humano sendo até possivelmente carcinogênicos (Bindraban, 2015; Katagi e Ose, 2015; Landrigan e Benbrook, 2015).

A falta de fiscalização e o uso irresponsável durante o manejo destes compostos acarretam em uma contaminação em larga escala, desde os produtores que possuem contato direto com os produtos, até a população, que passa a consumir alimentos com índices elevados de agrotóxicos. Além disso, outra preocupação importante é a contaminação do solo e de todo o sistema aquático, com rios e até lençóis freáticos contaminados (Yadav, Ishwar Chandra, 2015; Yadav, I. C., 2015).

Outra alternativa para o aumento da produção é o uso de organismos (geralmente sementes) geneticamente modificadas (OGM), resistentes ao pacote de defensivos e adubos químicos. Para serem resistentes, essas sementes são modificadas a partir das sementes cultivadas a centenas e/ou milhares de anos na natureza (sementes crioulas). No caso de algumas culturas como o milho e eucalipto, os OGM tem grande capacidade de cruzar com as sementes crioulas, o que acaba ocasionando grandes contaminações dos cultivos de pequenos e médios agricultores que em princípio não utilizam os OGM, mas o produto deste cruzamento passa a ter também o DNA modificado (Price e Cotter, 2014). Como consequência, o pequeno agricultor perde a autonomia de utilizar suas próprias sementes e ainda tem que pagar pelo uso do OGM patenteado, sob o risco de ser processado por utilizar daquela genética. Quanto à questão do impacto na saúde, ainda não é bem conhecido de que forma o consumo desses alimentos geneticamente modificados podem prejudicar nosso organismo (Landrigan e Benbrook, 2015).

O desmatamento das florestas é uma outra prática que provoca diversos problemas ambientais como o desequilíbrio do ecossistema, bem como alteração dos processos dinâmicos e termodinâmicos da atmosfera local e remota. As mudanças mais significativas que ocorrem em grandes áreas desmatadas é a diminuição da evapotranspiração e precipitação, no entanto em escalas menores surgem outros processos mais complexos que dependem da configuração geométrica da área desmatada e a circulação do vento local (SAAD, 2010).

Uma das causas do desmatamento é a necessidade de maiores recursos naturais para atender a demanda de consumo da sociedade. Neste caso, a floresta nativa é retirada para ser substituída por uma única espécie de vegetação com valor comercial maior. Esta vasta área de plantio de uma única espécie vegetal, além de causar alteração brusca da biodiversidade local/regional e degradação do solo, tem grande impacto no clima tanto em escala local como global que podem alterar o zoneamento agroclimático de culturas (COLLICCHIO, 2016). No entanto, segundo um experimento científico com plantações de pinus e eucaliptos, foi possível observar uma regeneração de espécies nativas e colonização por animais nestas plantações devido ao longo ciclo de vida destas culturas (aproximadamente 20 anos) (SARTORI, 2002).

A agricultura atual tenta atender a demanda do crescente gradiente de desenvolvimento da vida na terra, porém, exaurindo toda a estrutura biológica

formada pela fauna e flora naturais, destruindo e contaminando os recursos do planeta. As relações simbióticas da raça humana com outras espécies e organismos são fundamentais para a manutenção da saúde, ambiente e clima, já que nossa espécie sozinha sem nenhuma outra forma de vida a sua volta provavelmente sucumbiria rapidamente. Em vista deste quadro, é notório que a agricultura precisa de uma nova revolução, não apenas tecnológica, mas uma revolução sobre o modo de utilizar a tecnologia para que a agricultura trabalhe em conjunto com a natureza.

Nas últimas décadas muitos produtores em diferentes lugares do mundo começaram a buscar restaurar uma forma de agricultura em que a humanidade possa trabalhar a favor do desenvolvimento de todo o planeta, não apenas em benefício da sua própria espécie. Buscando trabalhar sempre com autonomia os recursos naturais de suas propriedades, enriquecendo a sua própria natureza e reorganizando sua forma de mercado, vem surgindo uma nova agricultura que trabalha de forma cooperativa, se organizando em grupos de certificação e efetuando trocas de sementes e/ou reprodutores para uma boa variabilidade genética daquilo que é produzido (Horlings e Marsden, 2011). Com pouco gasto, muita criatividade, trabalho e um bom manejo para a reestruturação do solo, é possível transformar os mais diversos tipos de solos e monoculturas, como capins ou cana-de-açúcar, em ambientes com grande variedade de produtos e plantas conforme as necessidades de cada variedade.

O processo de transformação parte de três princípios: a adubação orgânica, a cobertura do solo e a prática de diferentes culturas. O adubo orgânico natural, infinitamente superior à adubação química, basicamente é constituído pela compostagem do lixo orgânico (restos de cascas de frutas, folhas, galhos, etc), que serve de alimento para toda a cadeia de micro-organismos que darão a ele cada vez mais estrutura (Xavier, 2006). Já a necessidade de deixar o solo sempre coberto, seja com material orgânico (vivo) ou folhas secas (morto), ajuda a manter a sua temperatura e umidade ideais. A prática de culturas variadas com diferentes plantas que possuem necessidades variadas de água e nutrientes proporciona um melhor equilíbrio ao ecossistema como um todo, principalmente aos fungos e micro-organismos que alimentam e estruturam cada vez mais o solo (Altieri, 2015). A Figura 1 apresenta um fluxograma do processo de mudança no uso do solo.



Figura 1. Etapas sequenciais do processo para modificação do uso do solo.

A Figura 2 ilustra o resultado de mudança de uma região após o manejo adequado do solo. Na Figura 2a observa-se uma região com o solo pouco trabalhado e pouca diversidade, exposto às ações de intemperismo como, por exemplo, elevados índices de radiação. A Figura 2b apresenta a mesma região com o solo bem trabalhado, coberto com material orgânico, e grande variedade de plantas.



Figura 2. Resultado de mudança de uma região após o manejo adequado do solo. As setas indicam em a) I - Solo com pouca diversidade e ausência de cobertura, II – Presença de lixo, III - Telhado exposto à radiação solar, prejudicando o conforto térmico, principalmente devido à altas temperaturas no verão; em b) telhado antes exposto agora coberto com vegetação, melhorando o isolamento térmico com a diminuição da temperatura interna em dias muito quentes.

Melhorando a cobertura do solo e mantendo uma maior variedade de vegetação é possível melhorar a qualidade do ar, assim como obter uma produção extra de alimentos para as pessoas ou animais daquela região. Organismos vivendo em simbiose acabam por aumentar a quantidade de água no sistema, devido ao aumento da umidade que ainda ajuda a manter uma menor variação térmica.

São nesses ambientes chamados agroflorestais que são encontradas grandes quantidades de plantas medicinais, alimentos saudáveis e ainda matéria prima para confecção de vários tipos de objetos, desde madeiras, fibras, extratos, entre outros. Além disso, ambientes agroflorestais, onde há uma grande variedade de seres, possuem grande capacidade de resiliência a catástrofes ambientais, por conta da diversidade de plantas e suas capacidades diferentes de resistência (Siminski, 2016).

São notórios os benefícios da prática orgânica, com menor produção de resíduos, que são direcionados para alimentar as próprias propriedades, protegendo a fauna e flora local e principalmente contribuindo para a preservação e manutenção não só da própria terra, mas também da maior riqueza do nosso país: a diversidade de organismos presentes na natureza.

Como um experimentador desse processo, digo que é mágico um ambiente aparentemente morto começar a viver. Quem não gostaria de ter uma floresta de alimentos e remédios perto de sua casa?

Referências

- POT, G.K., et al., Trends in food consumption over 30 years: evidence from a British birth cohort. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 69, n. 7, p. 817-823. 2015.
- PINGALI, P.L., Green Revolution: Impacts, limits, and the path ahead. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 31, p. 12302-12308. 2012.
- RICHARDS, D.G., Contradictions of the 'New Green Revolution': A View from South America's Southern Cone. **Globalizations**, v. 7, n. 4, p. 563-576. 2010.
- SCHROTH, G., et al., Conversion of secondary forest into agroforestry and monoculture plantations in Amazonia: consequences for biomass, litter and soil carbon stocks after 7 years. **Forest Ecology and Management**, v. 163, n.1-3, p. 131-150. 2002.
- MCGARRY, D.; BRISTOW, K.L. **Sugarcane production and soil physical decline**. International Society of Sugar Cane Technologists, Vol II, Proceedings, ed. D.M. Hogarth. 2001, Mackay: Australian Soc Sugar Cane Technologists. 3-7.
- LANDRIGAN, P.J.; BENBROOK, C. GMOs, Herbicides, and Public Health. **New England Journal of Medicine**, v. 373, n. 8, p. 693-695. 2015.
- KATAGI, T.; OSE, K. Toxicity, bioaccumulation and metabolism of pesticides in the earthworm. **Journal of Pesticide Science**, v. 40, n.3-4, p. 69-81. 2015.
- BINDRABAN, P.S., et al., Revisiting fertilisers and fertilisation strategies for improved nutrient uptake by plants. **Biology and Fertility of Soils**, v. 51, n. 8, p. 897-911. 2015.
- YADAV, I.C., et al., Current status of persistent organic pesticides residues in air, water, and soil, and their possible effect on neighboring countries: A comprehensive

- review of India. **Science of The Total Environment**, n. 511: p. 123-137. 2015.
- YADAV, I.C., et al., Current status of persistent organic pesticides residues in air, water, and soil, and their possible effect on neighboring countries: A comprehensive review of India. **Science of The Total Environment**, n. 511, p. 123-137. 2015.
- PRICE, B.; COTTER, J. The GM Contamination Register: a review of recorded contamination incidents associated with genetically modified organisms (GMOs), 1997–2013. **International Journal of Food Contamination**, v. 1, n. 1, p. 1-13. 2014.
- HORLINGS, L.G.; MARSDEN, T.K. Towards the real green revolution? Exploring the conceptual dimensions of a new ecological modernisation of agriculture that could 'feed the world'. **Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions**, v. 21, n. 2, p. 441-452. 2011.
- XAVIER, F.A.D.S., et al., Biomassa microbiana e matéria orgânica leve em solos sob sistemas agrícolas orgânico e convencional na Chapada da Ibiapaba - CE. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30: p. 247-258. 2006.
- ALTIERI, M.A., et al., Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 35, n. 3, p. 869-890. 2015.
- SIMINSKI, A., K.L.; SANTOS, J.G.N dos. Wendt, Rescuing agroforestry as strategy for agriculture in Southern Brazil. **Journal of Forestry Research**, v. 27, n. 4, p. 739-746. 2016.
- SARTORI, M. S., et al., Regeneração da vegetação arbórea nativa no sub-bosque de um povoamento de Eucalyptus saligna Smith. localizado no Estado de São Paulo. **Scientia Forestalis** (IPEF), n. 62, p. 86-103. 2002.
- SAAD, S.I., et al., Can the deforestation breeze change the rainfall in Amazonia? A case study for the BR-163 highway region. **Earth Interactions**, v. 14, n.18, p. 1-25. 2010.
- COLLICCHIO, E., et. Al, Implicações das mudanças do clima no zoneamento agroclimático da cana-de-açúcar no estado do Tocantins, considerando o modelo GFDL. **Revista Brasileira de Geografia Física**, n. 8, p. 1616-1630. 2016.

MANEJO INTEGRADO DO ÁCARO *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) EM CULTURA DE PIMENTÃO *Capsicum annuum* L.

Luiz Fernando Pacheco¹

Elisete Peixoto de Lima²

Marcos José Ardenghi³

Introdução

O ácaro rajado, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) é uma das principais pragas na cultura do pimentão, algodão, feijão, mamão, morango, maçã, pêsego, plantas ornamentais, dentre outras. Essa praga tem trazido prejuízos econômicos significativos no cultivo do pimentão *Capsicum annuum* L. no centro oeste do Estado de São Paulo, Brasil e a aplicação de acaricidas constitui como única medida de controle adotada pelos produtores dessa região, os quais ainda não implantaram nenhum programa de manejo integrado. O uso contínuo de defensivos químicos eleva o custo da produção e pode provocar o desenvolvimento de resistência do *T. urticae* a acaricidas, contribuindo ainda por exceder do limite máximo permitido de resíduos químicos no fruto, causando contaminação ambiental, intoxicação do consumidor e do trabalhador rural. O presente experimento objetiva fornecer subsídios técnicos para o manejo integrado de *T. urticae* na cultura do pimentão, estudar a flutuação populacional do ácaro rajado *T. urticae* e de seus predadores *Neoseiulus californicus* (McGregor, 1954) e o *Phytoseiulus macropilis* (Banks 1904) (Acari: Phytoseiidae), como forma de identificar o momento de tomada de decisão quanto ao controle a ser adotado; avaliar sob condições de laboratório a eficiência de inseticidas/acaricidas na mortalidade de ovos e fêmeas adultas do ácaro rajado; e comparar custos de controle convencional e integrado do ácaro rajado na cultura do pimentão. O experimento foi conduzido no Sítio Santa Luzia, Bairro Água Quente, município de Pirajuí/SP, entre os meses de agosto de 2015 a julho de 2016, período no qual foram realizados levantamentos de campo e análises

1 Acadêmico de Engenharia Agrônoma do Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium.
E-mail: luizfp_sp@hotmail.com

2 Docente do Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium. E-mail: elisetelins@globocom

3 Docente do Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium. E-mail: mj-ardenghi@uol.com.br

laboratoriais. As amostragens foram realizadas mediante coletas de folhas de pimentão infestadas com ácaros vivos e adultos e folhas infestadas com ovos, nos meses de fevereiro a abril de 2016, em uma propriedade rural no Bairro Água Quente, município de Pirajuí-SP, sendo que essa propriedade foi selecionada por ter adotado diferentes sistemas de produção de pimentão e de controle de ácaros *Tetranychus urticae*.

As amostras de folhas das plantas foram coletadas, depositadas em sacos de papel pardo fosco, acondicionados em sacos plásticos e transportadas no interior de uma caixa térmica contendo gelo reutilizável para o Laboratório de Microscopia e de Solos do Centro Universitário Católico *Auxilium* de Lins (Unisalesiano). As superfícies, adaxial e abaxial das folhas, foram examinadas sob microscópio estereoscópico para identificação verificação e contagem dos ácaros e ovos. Os ácaros foram retirados das folhas infestadas com o auxílio de pincel fino número zero e inseridos nos discos de papel filtro com folhas de pimentão imersas nas caldas dos acaricidas e nas folhas que serviram de testemunha. As análises do efeito dos acaricidas e contagem dos ácaros foram realizadas sob microscópio óptico e toque com pincel de pelo fino após 24, 48 e 72 horas.

Os resultados obtidos nos ensaios experimentais realizados em cultivo protegido de pimentão, não apresentaram valores positivos significativos, provavelmente por conta da dificuldade na liberação dos predadores em relação ao nível de infestação da praga e do período climático nos momentos das liberações dos predadores, pois a temperatura e umidade do ar, encontrava-se favorável ao ácaro fitófago e desfavorável aos ácaros predadores.

Parte experimental

Laboratório de microscopia e de solos – Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium (UNISALESIANO), Lins - SP

Ácaros Fitoseídeos

Foram adquiridos 3 frascos de Neomip Max, com 2.000 ácaros predadores *Neoseiulus californicus* (coloração amarelada) e 1 frasco de Macromip Max, como 2.000 ácaros predadores *Phytoseiulus macropilis* (de cor avermelhada) da empresa Promip Manejo Integrado de Pragas, com sede na Estrada Bode Branco, s/n - Km02, Engenheiro Coelho/SP.

Inseticidas/Acaricidas utilizados

Foram avaliados os seguintes produtos: Abamectin nortox 18 g/L de avermectinas, Omite 720 CE 6,0 g de i.a Propargito - sulfito de alquila com as dosagens recomendadas pelos fabricantes para os ingredientes ativos.

Avaliação do efeito de inseticidas/acaricidas sobre ovos do ácaro rajado

De discos de folhas de pimentão com 3,5 cm de diâmetro, foram retirados os ácaros adultos e deixando-se em torno de 30 ovos por arena (placas de Petri). Os discos foram imersos nas respectivas caldas dos produtos e a folha-testemunha

foi imersa em água destilada durante cinco segundos, sob leve agitação, e secos em temperatura ambiente por 30 minutos (GRAFTON-CARDWELL e HOY, 1983). Após esse período, os discos foram postos sobre papel de filtro, sobrepostos em esponja saturada com água, no interior de bandejas plásticas. As avaliações foram feitas 24h, 48h e 72h após a aplicação dos produtos, mediante a quantificação do número de larvas eclodidas. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA).

Avaliação do efeito de inseticidas/acaricidas sobre fêmeas adultas do ácaro rajado

Cada disco de folha pimentão foi imerso nas caldas preparadas com os inseticidas/acaricidas segundo a metodologia sugerida por GRAFTON-CARDWELL e HOY (1983) e infestados com 15 fêmeas adultas do ácaro rajado. A mortalidade das fêmeas foi avaliada após 24h, 48h e 72h, sendo considerados mortos os ácaros que não se movessem vigorosamente, após leve toque com pincel de pelo fino. A morte eventual de ácaros na água foi corrigida pela mortalidade na testemunha (ABBOTT, 1925). O delineamento utilizado será inteiramente casualizado em esquema fatorial, constando de dois tratamentos e três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA).

Avaliação da predação de ácaros fitoseídeos *Neoseiulus californicus* e *P. macropilis* sobre ovos e adultos do ácaro *T. urticae*.

As liberações dos ácaros fitoseídeos (predadores) *N. californicus* (1ª e 2ª solturas) e *P. macropilis* (2ª soltura) para o controle do ácaro fitófago *T. urticae*, foram realizadas em uma estufa de 640 m²-, no período da manhã. Inicialmente fez-se um mapeamento das reboleiras que são locais onde detecta-se a maior infestação do ácaro-praga. Em cada soltura foram liberados em torno de cinco *N. californicus* e/ou *P. macropilis*/m². A flutuação populacional de *T. urticae*, de *N. californicus* e *P. macropilis*, foram estimadas contando-se o número total de formas móveis do ácaro fitófago e do predador em 25 folhas em cada uma das áreas (convencional e controle biológico). As amostragens foram realizadas quinzenalmente durante um período de 100 dias. A primeira liberação de *N. californicus* e de *P. macropilis* na área de controle biológico foi realizada um mês após a finalização dos testes laboratoriais com os inseticidas/acaricidas. A segunda liberação foi realizada quinze dias após a primeira e a metodologia de contagem seguiu o mesmo padrão.

A avaliação da eficácia da Abamectina[®] Nortox S/A., acaricida e inseticida biológico, de ação de contato e de ingestão do grupo químico avermectinas, é descrito como sendo um produto com amplo espectro de ação e longo poder residual, absorvido rapidamente pelas plantas agindo por contato e ingestão possuindo também excelente ação translaminar que proporciona controle residual prolongado e maior estabilidade frente a condições de tempo adversas, além

de apresentar baixo impacto ambiental e alta seletividade a inimigos naturais, ideal para programas de manejo integrado de pragas e rotação de produtos e Omite[®] 720 CE, da Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda., do grupo químico propargito, acaricida específico, que atua por contato, ingestão e fumigação, nos estágios larval e adulto, com ação ovicida, age no sistema nervoso central dos ácaros, com forte ação de choque, foram utilizados neste bioensaio laboratorial objetivando-se discriminar qual deles apresenta melhor ação no controle químico de *T. urticae*. Os resultados sobre os ovos e os adultos de *T. urticae* estão discriminados nas tabelas a seguir.

Tabela 01 – Resultado da aplicação de Abamectina (AB) sobre ovos e adultos do *T. urticae*.

ABAMECTINA	TRATAMENTO	AVALIAÇÃO	HORAS APÓS A APLICAÇÃO		
			AB 24	AB 48	AB 72
OVO	1ª	1ª	2,00000	0,00000	0,00000
OVO	2ª	2ª	2,00000	0,00000	0,00000
OVO	3ª	3ª	2,00000	0,00000	0,00000
ADULTO	1ª	1ª	1,00000	0,00000	0,00000
ADULTO	2ª	2ª	9,00000	6,00000	3,00000
ADULTO	3ª	3ª	3,00000	1,00000	0,00000

Anova: fator único

RESUMO				
GRUPO	CONTAGEM	SOMA	MÉDIA	VARIÂNCIA
ABAMECTINA 24 HORAS	6	19,00000	3,16667	8,56667
ABAMECTINA 48 HORAS	6	7,00000	1,16667	5,76667
ABAMECTINA 72 HORAS	6	3,00000	0,50000	1,50000

ANOVA

FONTE DA VARIACÃO	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
ENTRE GRUPOS	23,11111	2	11,55556	2,18947	0,14646	3,68232
DENTRO DOS GRUPOS	79,16667	15	5,27778			
TOTAL	102,27778	17				

Fonte: Elaborada pelos autores

* H: Hora

A mortalidade dos ácaros adultos e a não eclosão dos ovos (ação ovicida da Abamectina) de *T. urticae*, foram avaliadas 24h, 48h e 72h, após a pulverização, com auxílio de um microscópio estereoscópico (40x), sendo considerado morto o indivíduo que se manteve imóvel ao estímulo gerado pelo toque de um pincel.

Os resultados da tabela 01 indicam que não há diferença significativa nos tratamentos com abamectina após 24h, 48h e 72h. Não há a necessidade de se aplicar o teste Tukey para comparar as médias.

Tabela 02 – Resultado da aplicação de Omite (OM) sobre ovos e adultos do *T. urticae*.

OMITE TRATAMENTO	AVALIAÇÃO	HORAS APÓS A APLICAÇÃO		
		OM 24	OM 48	OM 72
OVO	1ª	1,00000	0,00000	0,00000
OVO	2ª	1,00000	0,00000	0,00000
OVO	3ª	2,00000	0,00000	0,00000
ADULTO	1ª	2,00000	0,00000	0,00000
ADULTO	2ª	10,00000	4,00000	2,00000
ADULTO	3ª	1,00000	0,00000	0,00000

Anova: fator Único

RESUMO				
GRUPO	CONTAGEM	SOMA	MÉDIA	VARIÂNCIA
OMITE 24 HORAS	6	17,00000	2,83333	12,56667
OMITE 48 HORAS	6	4,00000	0,66667	2,66667
OMITE 72 HORAS	6	2,00000	0,33333	0,66667

ANOVA

FONTE DA VARIACÃO	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
ENTRE GRUPOS	22,11111	2	11,05556	2,08595	0,15874	3,68232
DENTRO DOS GRUPOS	79,50000	15	5,30000			
TOTAL	101,61111	17				

Fonte: Elaborada pelos autores

* H: Hora

Os resultados da tabela 02 indicam que não há diferença significativa nos tratamentos com Omite após 24h, 48h e 72h. Não há a necessidade de se aplicar o teste Tukey para comparar as médias.

Tabela 03 – Resultado da aplicação de H₂O sobre ovos e adultos do *T. urticae*.

TESTEMUNHA H2O TRATAMENTO	AVALIAÇÃO	HORAS APÓS A APLICAÇÃO		
		H2O 24	H2O 48	H2O 72
OVO	1ª	2,00000	0,00000	0,00000
OVO	2ª	2,00000	0,00000	0,00000
OVO	3ª	2,00000	7,00000	8,00000
ADULTO	1ª	1,00000	0,00000	0,00000
ADULTO	2ª	16,00000	8,00000	7,00000
ADULTO	3ª	7,00000	2,00000	1,00000

Anova: fator Único

RESUMO				
GRUPO	CONTAGEM	SOMA	MÉDIA	VARIÂNCIA
H2O 24 HORAS	6	30,00000	5,00000	33,60000
H2O 48 HORAS	6	17,00000	2,83333	13,76667
H2O 72 HORAS	6	16,00000	2,66667	14,26667

ANOVA

FONTE DA VARIACÃO	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
ENTRE GRUPOS	20,33333	2	10,16667	0,49486	0,61927	3,68232
DENTRO DOS GRUPOS	308,16667	15	20,54444			
TOTAL	328,50000	17				

Fonte: Elaborada pelos autores

* H: Hora

Os resultados da tabela 03 indicam que não há diferença significativa nos tratamentos com H₂O após 24h, 48h e 72h. Não há a necessidade de se aplicar o teste Tukey para comparar as médias.

Tabela 04 – Resultado médio das aplicações sobre ovos e adultos do *T. urticae*.

RESULTADOS DAS APLICAÇÕES				
TRATAMENTO	AVLIAÇÃO	ABAMECTINA	OMITE	H2O
OVO	1ª	0,66670	0,33330	0,66670
OVO	2ª	0,66670	0,33330	0,66670
OVO	3ª	0,66670	0,66670	5,66670
ADULTO	1ª	0,33330	0,66670	0,33330
ADULTO	2ª	6,00000	5,33330	10,33330
ADULTO	3ª	1,33330	0,33330	3,33330

Anova: fator único

RESUMO				
GRUPO	CONTAGEM	SOMA	MÉDIA	VARIÂNCIA
ABAMECTINA	6	9,66670	1,61112	4,72961
OMITE	6	7,66660	1,27777	3,97404
H2O	6	21,00000	3,50000	15,49991

ANOVA

FONTE DA VARIAÇÃO	sq	gl	mq	F	valor-P	F crítico
ENTRE GRUPOS	17,23465	2	8,61732	1,06811	0,36840	3,68232
DENTRO DOS GRUPOS	121,01780	15	8,06785			
TOTAL	138,25245	17				

Fonte: Elaborada pelo autor

* H: Hora

Os resultados da tabela 4 indicam que não há diferença significativa nos tratamentos realizados com os produtos Abamectina, Omite e a Testemunha (H₂O), para os ovos e adultos do *T. urticae*, após 24h, 48h e 72h. Não há a necessidade de se aplicar o teste Tukey para comparar as médias.

Discussão e Conclusões

Na tabela 01, apresentam-se os resultados de Abamectina, após 24h de aplicação foram encontrados 6 ovos eclodidos na soma dos resultados das três avaliações e após 48h e 72h não foi encontrado nenhum ovo eclodido. Já nos adultos após 24h de aplicação foram encontrados 13 indivíduos vivos na soma dos resultados das três avaliações, após 48h 7 indivíduos e 72h 3 indivíduos.

É possível observar na tabela 02 os resultados do Omite, após 24h de aplicação foram encontrados 4 ovos eclodidos na soma dos resultados das três avaliações e após 48h e 72h não foi encontrado nenhum ovo eclodido. Já nos adultos após 24h de aplicação foram encontrados 13 indivíduos vivos na soma dos resultados das três avaliações, após 48h 4 indivíduos vivos e 72h 2 indivíduos vivos.

Na tabela 03, apresentam-se os resultados de Testemunha (H₂O), após 24h de aplicação foram encontrados 6 ovos eclodidos na soma dos resultados das três avaliações e após 48h 7 ovos eclodidos e 72h 8 ovos eclodidos. Já nos adultos após 24h de aplicação foram encontrados 24 indivíduos vivos na soma dos resultados das três avaliações, após 48h 10 indivíduos vivos e 72h 8 indivíduos vivos.

Na tabela 04 ao comparar os resultados das aplicações com Abamectina e Omite, os resultados indicam que não há diferença significativa nos tratamentos após 24h, 48h e 72h. Não houve necessidade de aplicar o teste Tukey para comparar as médias.

Nos últimos anos, o uso dos ácaros predadores tem se consolidado como ferramenta importante para o sucesso de programas de manejo de pragas em diversos países. Inúmeras biofábricas produzem e distribuem esses inimigos naturais em várias partes do mundo. No Brasil, trabalhos científicos realizados em centros de pesquisas e/ou universidades públicas e privadas têm revelado o potencial dos ácaros predadores para o manejo de ácaros e insetos-praga, o que tem despertado o interesse de técnicos e agricultores ligados ao setor.

Os ácaros predadores da família Phytoseiidae, *Neoseiulus californicus* e *Phytoseiulus macropilis*, tem sido utilizados com resultados significativos no controle de *Tetranychus urticae*, no entanto, para que esses inimigos naturais sejam liberados de maneira correta, a orientação e o suporte técnico são muito essenciais.

As biofábricas ao lado de centros de pesquisas, universidades e órgãos de extensão rural assumem um importante papel na difusão desta tecnologia aos agricultores e/ou empresas de produção agrícola dando suporte técnico e apoio ao produtor para que o mesmo utilize esta ferramenta de maneira sustentável, preservando sua eficiência em longo prazo.

Ainda são escassos os estudos relativos ao controle biológico do ácaro *T. urticae* em cultivo protegido de pimentão, com o uso dos ácaros fitoseídeos *N. californicus* e *P. macropilis* e menores ainda as informações sobre as melhores estratégias para manejo dos predadores devido especialmente a morfologia das plantas de *Capsicum annuum*, assim como para a contagem dos indivíduos (presas e predadores). No caso do cultivo do pimentão, no qual a aplicação de defensivos químicos tem sido intensamente utilizada, a busca de uma estratégia não poluente para o controle de ácaros-pragas, torna-se ainda mais importante, visando a garantia da saúde do agricultor, do consumidor e do meio ambiente.

Esta pesquisa não esgota a possibilidade de futuros estudos sobre esta temática, mesmo não obtendo resultados satisfatórios com a utilização de predadores da família Phytoseiidae, *Neoseiulus californicus* e *Phytoseiulus macropilis* no controle do acaro rajado, porém é uma forma alternativa de combater essa praga que poderá implicar uma mudança desejável nos padrões normais de produção do pimentão no Estado de São Paulo.

Referências

BACCI, L.; PICANÇO, M. C.; QUEIROZ, R. B.; SILVA, E. M. Sistemas de tomada de decisão de controle dos principais grupos de ácaros e insetos praga em hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Ed.). **Manejo integrado de doenças e pragas:** hortaliças. Viçosa: UFV, 2007. p. 423-462.

COSTA, C.S.R. Pimenta (*Capsicum* spp.). **Embrapa Hortaliças:** sistemas de produção, n. 2, nov. 2007. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/pragas.html>. Acesso

em: 12 mar. 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Disponível em: <http://www.cnpq.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2013/ct_115.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2015.

FILGUEIRA, F. A. R. **Solanáceas**: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló. Lavras: UFLA, 2003. 304 p.

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância agrícola**. 6 ed. São Paulo: Nobel, 1985. 189 p.

_____. _____. São Paulo, SP: Nobel, 1972. 150 p.

LIMA, M.L. P.; FILHO, P. A. M.; CAFÉ, A. C. F. Colonização por ácaros em genótipos de pimentas e pimentões em cultivo protegido. **Ciência Rural**, v. 33, n. 6, nov-dez, 2003. 1158 p.

MORAES, G.J.; FLECHTMANN, C.H.W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 308 p.

MOREIRA, M. D.; PICANÇO, M. C.; MARTINS, J. C.; CAMPOS, M. R.; CHEDIK, M. Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Ed.). **Manejo integrado de doenças e pragas**: hortaliças. Viçosa: UFV, 2007. p. 577-606.

POLLETI, M. **Ácaros predadores no controle de pragas**. Disponível em: <<http://www.promip.agr.br/blog/2016/01/acaros-predadores-no-controle-de-pragas>>. Acesso em: 23 maio 2016.

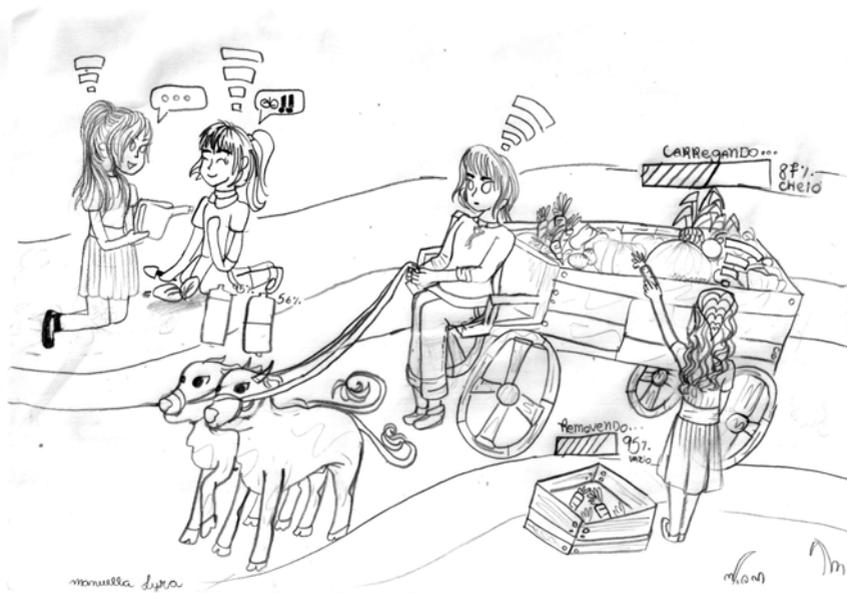


Ilustração: Manuella Lyra

REFLEXÕES E PROPOSTA DE REFORMA AGRÁRIA PARA SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

Luis Gustavo Patricio Nunes Pinto¹

Aloísio Costa Sampaio²

Terezinha de Fátima Fumis³

Os primeiros debates sobre a Reforma Agrária e as questões fundiárias começaram a ser trabalhadas pela sociedade apenas por volta das décadas de 1950 e 1960, com a criação da SUPRA (Superintendência de Reforma Agrária) e o surgimento das Ligas Camponesas, ambas impugnadas no *establishment* e, contraditoriamente, criado pelo próprio regime militar, o IBRA (Instituto Brasileiro de Reforma Agrária) e o INDA (Instituto Nacional de Desenvolvimento Agrário) para substituir a SUPRA, além da edição do Estatuto da Terra através da Lei nº 4.504 de 1964, dois anos depois, foi desenvolvido o Primeiro Plano Nacional de Reforma Agrária através do Decreto 59.456 e em 1970 a fusão da IBRA e INDA originando o INCRA (instituto Nacional de Colonização e reforma Agrária) pelo Decreto nº 1.110, extinguido em 1987 e retomado em 1989 pela rejeição do decreto de lei que o extinguiu dois anos antes (INCRA, 2016a).

O caso da reforma, só seria retomado após a redemocratização do País, quando em 1985 foi apresentado o “novo” Plano Nacional de Reforma Agrária, pelo Decreto nº 97.766, que previa a destinação de mais de 43 milhões de hectares para se realizar o assentamento de mais de 1,4 milhões de famílias em um período de 4 anos, deu-se neste momento a criação do Ministério Extraordinário para o Desenvolvimento e Reforma Agrária (MIRAD), ao final do período determinado pelo plano nacional para o alcance do objetivo, pouco mais de 82.600 famílias haviam sido assentadas em pouco menos de 4,5 milhões de hectares. A Reforma Agrária ainda caminhava a passos lentos, o MIRAD foi extinto (1989), com pouca disponibilidade de orçamento da União e reduzido apoio político, pouco foi feito, até que a questão foi vinculada diretamente à Presidência da República, criado o

1 Aluno de graduação do curso de Ciências Biológicas, FC/Unesp/Bauru. E-mail: luisgpnnp@gmail.com

2 Eng. Agrônomo Prof. Adj. do Departamento de Biologia/Unesp/Bauru. E-mail: aloisio@fc.unesp.br

3 Bióloga Prof. Doutora do Departamento de Biologia/Unesp/Bauru. E-mail: tffumis@fc.unesp.br

Ministério Extraordinário de Política Fundiária que teve o INCRA incorporado a ele. Finalmente no ano de 2.000 o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) foi criado pelo Decreto nº 3.338, ao qual o INCRA está hoje vinculado (INCRA, 2016a).

Durante esse período tratado acima, acontecia em paralelo o movimento agroecológico, que questionava não só o modelo de agricultura adotado a partir da década de 1950, como também os reflexos deste em questões sociais, econômicas e ambientais. Este movimento encontrou suporte de organizações não governamentais, na sociedade civil (CEB – Comunidade Eclesiástica de Base) e assessoria técnica pelo Programa de Tecnologias Alternativas (PTA) da Federação dos Órgãos para a Assistência Social (FASE), que originou, através da articulação de ONGs do Sul, Sudeste e Nordeste, a Rede-PTA, usando das suas experiências em processos sociais de inovação tecnológica. A Agroecologia se institucionalizou após grande articulação no primeiro Encontro Nacional de Agroecologia (ENA), em 2002, de onde surgiu a Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), em 2004, no 2º Congresso Brasileiro de Agroecologia (CBA) é criada a Articulação Brasileira de Agroecologia (ABA), se consolida como ciência em 2006 com o Marco Referencial de Agroecologia, lançado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e na União com a criação da Lei de Ater, Lei nº 12.188/2010 que institui a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER), o Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária (PRONATER), definindo os princípios e objetivos dos serviços prestados (VILLAR et. al., 2013).

O desenvolvimento das políticas públicas relacionadas a democratização das terras e o envolvimento social fortalecido no processo de produção e adequações destas políticas avançaram nitidamente com as recentes mudanças se aproximando do desejo social de garantia de direitos sobre as terras através desta nova forma de atuação do Estado, atingindo com suas experiências o reconhecimento tanto dos órgãos internacionais, bem como, da sociedade brasileira (INCRA, 2016b). Apesar dos avanços obtidos torna-se necessário a manutenção do estímulo a discussões de forma transdisciplinar com a finalidade de aprimorar e valorizar a relação Sociedade–Estado para o alcance de soluções que promovam maior sustentabilidade e aplicabilidade das políticas públicas para a Reforma Agrária.

Atualidade do Assentamento Horto-Aymorés de Bauru - SP

Após todos os processos para que a aquisição e desapropriação das terras, parcelamento, distribuição e titulação das glebas aos assentados beneficiados sejam concluídos, os próximos passos serão dados pelo próprio assentado, como a retirada de um certificado de Declaração da Aptidão ao PRONAF (DAP), encontrar meios de cultivar o solo com o objetivo de atender as políticas de Aquisição de Alimentos de origem da Agricultura Familiar (PAA), entre outros. O que se observa é que neste momento começam a surgir as grandes dificuldades na transformação/ constituição destas áreas, como por exemplo, parte-se do pressuposto que existe um saber sobre os processos que envolvem o trabalho e a produção agrícola,

aceita o desconhecimento sobre elementos necessários para a comercialização e associação, somado à precariedade de recursos físicos, financeiros e ferramenta comum nos processos de assentamento, culminando em riscos altos de atingir a inviabilidade do mesmo. Muitas destas famílias assentadas são neorurais, outra parte não sabe o que cultivar, não ocorre uma articulação efetiva entre os assentados para se desenvolver a economia associativa, colaborativa, as áreas são grandes para se trabalhar sem maquinários, falta conhecimento técnico-científico, suporte e orientação direcionada ao desenvolvimento sustentável da comunidade assentada, entre outros citados pelos beneficiados com a Reforma Agrária. Outros aspectos que geram dificuldades são os sociais que de certa forma *“classificamos como produção familiar ou unidade capitalista de produção”* (NEVES, 2008), não havendo um ponto parcimonioso que os retire da condição de submissão ao mercado exploratório que força a venda dos produtos por baixos valores e adquirir produtos de alto valor, com isso, esta parcela de famílias assentadas passam a subsistir da produção e comercializar o excedente por preços injustos, como presenciado na região de Bauru/SP, assentados oferecendo hortaliças por um valor muito abaixo do mercado.

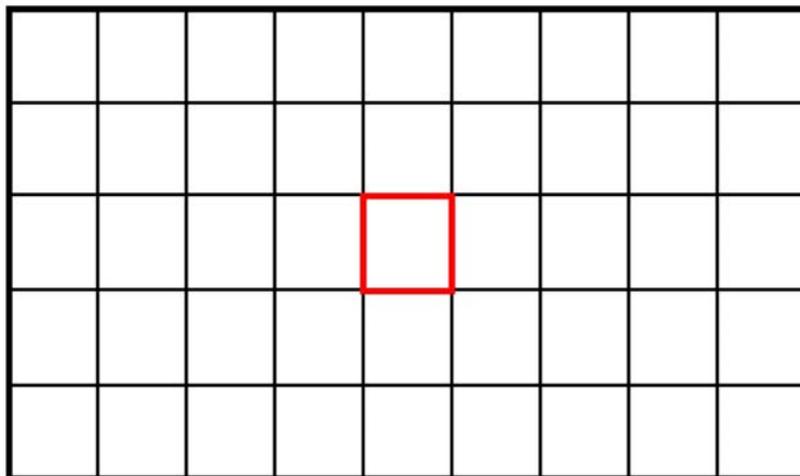
Estas observações permitem certas reflexões e precede certos questionamentos, como:

- Um valor de financiamento maior disponibilizado pelo PRONAF, resolveria? Há necessidade de glebas entre 8 a 10 hectares por lote? Poderia ser disponibilizada uma estrutura de equipamentos comunitários a todos os assentados? A promoção de uma articulação mais eficaz entre os assentados, os organizaria? Deve-se discutir alguma política pública que complemente e facilite este processo de constituição das áreas? Os institutos técnicos de desenvolvimento rural, como CATI e SAGRA, devem ter um papel de gestor da rede, do desenvolvimento e planejamento nos assentamentos? Parcerias governamentais com universidades públicas e privadas facilitariam o acesso à ciência e tecnologia? Por estas e outras indagações tem-se o objetivo deste trabalho, refletir sobre a situação/realidade atual do assentamento Horto-Aymorés, sabendo que estes problemas mencionados também são vividos em outras regiões, bem como propor alternativas que facilitem um desenvolvimento sustentável.

A verba para a Reforma Agrária é garantida por lei e composta por 3% da receita tributária da União, somado, caso haja, com valores de outros fundos, institucionais, privados, esta é utilizada para a aquisição das terras em sua totalidade. A área da gleba é variável, conforme a região em questão, consideramos dez (10) hectares como média. Valor médio do PRONAF em 2010 segundo relatório SAF-MDA foi de R\$ 7780,00, número de famílias assentadas no Horto Aymorés.

Partindo destas reflexões, no período que compreende a divisão e titulação das terras, antes da colonização, 10% do investimento total seriam direcionados para a viabilização do Centro comunitário de Apoio, Desenvolvimento e distribuição (Figura 1) e os demais 90% dos recursos financeiros em glebas de 5 hectares, módulos suficientes para geração de renda com planejamento e tecnologia. Esta gleba de uso comum do assentamento (Figura 1) deve ser

equipada com um *packing house*, um trator com implementos agrícolas, estufa/viveiro para a autonomia na produção de mudas, entre outros equipamentos agrícolas para garantir as boas condições de plantio, colheita e distribuição dos alimentos, além da promoção da transição para a sustentabilidade, definida por Gleissman (2009): “No sentido mais amplo, a sustentabilidade é uma versão do conceito de produção sustentável - a condição de ser capaz de perpetuamente colher biomassa de um sistema, porque sua capacidade de se renovar ou ser renovado não é comprometido”.



-  Gleba assentados
-  Centro Comunitário de Apoio, Desenvolvimento e Distribuição

Figura 1. Representação ilustrativa da disposição das glebas e apontamento em vermelho da área de instalação do Centro Comunitário de Apoio e Desenvolvimento e Distribuição.

Para que toda esta infraestrutura possa ser utilizada na promoção do desenvolvimento sustentável de base familiar e promoção da transição agroecológica, é necessário iniciar o processo de construção da articulação desta comunidade em rede, envolvendo pessoas com uma determinada finalidade comum, seja esta rede criada por meio de uma associação ruralista, OCS, Cooperativa ou rede agroecológica, precisamos de mediadores/articuladores para iniciar o processo de configuração da rede local, podendo estes serem designados pela União através dos institutos de desenvolvimento agrário como por exemplo o MDA (SAF), Institutos de Terra, a SEMMA, a CATI ou SAGRA, além de possíveis convênios com instituições como SEBRAE, universidades públicas e privadas, para que sejam norteados pelo conceito coletivo e por participação ativa de cada ator,

as suas especificidades sejam garantidas também, com o objetivo de construir processos adequados a cada assentamento.

Segundo esta linha de raciocínio, as famílias já estariam prontas para iniciar o processo de colonização da área, já têm a terra, os equipamentos para trabalhar o solo e a organização para iniciar o processo de produção; estão aptos aos programas de aquisição de alimentos, ao financiamento para agricultura familiar; neste momento é necessário a extensão técnica iniciar o planejamento e capacitação da comunidade para atender tais programas, organizar as produções de forma a viabilizar diversidade em quantidades suficientes para atender outras demandas de mercado como feiras, cestas, restaurantes, chamadas públicas, entre outras, impedindo assim que situações onde a maioria dos assentados produzem a mesma espécie vegetal em grande quantidade nos momentos de baixa demanda, desmotivando a produção rural.

Referências

GLEISSMAN, S. R., **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 4ª ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2009. 658p.

INCRA. **Colonização e Reforma Agrária**. 2016a. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/reformaagrariahistoria>>. Acesso em: 15 set. 2016.

INCRA. **Diretrizes estratégicas de implementação de reforma agrária**. 2016b. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/institucional_abertura>. Acesso em: 16 set. 2016.

NEVES, D. P. O associativismo e a comercialização agrícola: dilemas do processo de assentamento rural. In: FERRANTE, V. L. S. B.; WHITAKER, D. C. A. (autores). **Reforma agrária e Desenvolvimento: desafios e rumos da política de assentamentos rurais**. Brasília: MDA, 2008. 348p.

VILLAR J.P; CARDOSO I.M.; FERRARI E.A.; DAL SOGLIO F. K. Os caminhos da agroecologia no Brasil. In: GOMES, J.C.C.; ASSIS, W.S. (eds.). **Agroecologia: princípios e reflexões conceituais**. Brasília: Embrapa, p. 37-72, 2013.



Ilustração: Elen Ravanelli

OS DESAFIOS DA AQUICULTURA SUSTENTÁVEL: PRODUÇÃO DE ALIMENTOS, CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E O BEM ESTAR SOCIAL

Ana Maria Taddei Cardoso de Barros¹
Sandro da Silva Pinto²

Introdução

Os ecossistemas aquáticos são amplamente impactados com o crescimento populacional e o desenvolvimento industrial desde a Antiguidade, sendo o destino final dos resíduos da maioria das atividades antrópicas. Os corpos de água são utilizados pelo homem para diversos fins como abastecimento de água, irrigação de lavouras, lazer e atividades econômicas, por exemplo, a aquicultura. O interesse por sistemas de aquicultura está em expansão, principalmente da piscicultura, em função da disponibilidade hídrica represada do país. A expansão de empreendimentos de criação de peixes com uso de tanques-rede tem contribuído significativamente para o aumento da produção aquícola paulista (Mallasen, et al., 2008).

Em 2003, foi criada a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, que posteriormente, tornou-se Ministério de Pesca e Aquicultura (MPA) até 2015, com o intuito de promover política e economicamente o setor. Como forma de suporte aos produtores, desenvolvimento da pesquisa e soluções sustentáveis, a Embrapa Pesca vem trabalhando em projetos desde 2009, fortalecendo a atividade. De acordo com o boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura do MPA (2011) o crescimento da produção de aquicultura continental no Brasil, entre 2010 a 2011, foi de aproximadamente 38% e somente na piscicultura com produção de tilápia, uma das espécies mais cultivadas no país, foi de 17%. A piscicultura em tanques-rede ou gaiolas é uma alternativa de investimento de menor custo e maior rapidez

1 Mestre em Saneamento – Professora da Fundação de Tecnologia e Educação (UNILINS), Lins-SP. E-mail: ana.cardoso@unilins.edu.br

2 Mestre em Engenharia de Produção – Professor da Fundação de Tecnologia e Educação (UNILINS) e da Fatec Lins - SP. E-mail: sandro@neoambient.edu.br

de implantação, que possibilitará um adequado aproveitamento destes recursos hídricos e a rápida expansão da aquicultura industrial no país (SEBRAE, 2008).



Figura 1. Tanques de piscicultura. Fonte: Cartilha SEBRAE, 2011.

A piscicultura, ao mesmo tempo que representa segurança alimentar por proporcionar proteína de alta qualidade às camadas sociais mais carentes, possui fatores negativos como o elevado aporte de matéria orgânica e consequentemente, a deterioração da qualidade da água. As questões de sanidade, biossegurança e sustentabilidade também são obstáculos para os produtores do setor, como, por exemplo, risco ao meio natural em relação ao desenvolvimento de doenças nas espécies confinadas (EMBRAPA PESCA, 2013).

O objetivo do artigo foi realizar uma análise sobre os principais impactos ambientais da atividade de aquicultura continental, sua influência na qualidade da água e na vida da população, bem como os reflexos na produção.

Fundamentação teórica

Os impactos na qualidade da água podem variar de acordo com alguns fatores como a localização dos tanques, modelo de manejo e as espécies cultivadas (EMBRAPA PESCA, 2013). O manejo inadequado da produção de pescados pode desencadear processos de eutrofização artificial, pois a presença excessiva de algas na água afeta a disponibilidade de oxigênio, a utilização do recurso hídrico em outras atividades como irrigação e abastecimento humano, o meio ambiente, além de serem adversas ao próprio empreendimento, uma vez que causam sabor desagradável a carne do peixe (MACEDO et al. SIPAÚBA-TAVARES, 2010. O processo de eutrofização artificial é desencadeado pela presença em excesso de resíduos orgânicos gerados por atividades antrópicas como lançamentos de efluentes sem tratamento, uso indiscriminado de defensivos agrícolas, pelo manejo incorreto da piscicultura etc. A grande questão da eutrofização é que altera o equilíbrio das comunidades aquáticas pois favorece alguns organismos (algas e fitoplânctons)

e lesa outros (peixes). Outro ponto que deve ser considerado são as alterações anuais de vazão de água dos tributários, definidos pelo regime de precipitação nas bacias de drenagem, que resultam em modificações nos tempos de residência e nas taxas de renovação de água (MELLASEN, 2008).

De maneira geral, o efluente de aquicultura é bastante semelhante ao doméstico, com elevada demanda bioquímica de oxigênio, grande concentração de sólidos em suspensão, nitrogênio e compostos fosfatados. No caso da piscicultura, os resíduos são provenientes da parcela de alimentos não ingeridos e produtos do metabolismo dos peixes, que são lançados de forma direta no ambiente, elevando a concentração de nutrientes como nitrogênio e de fósforo na água, favorecendo assim a proliferação de algas e plantas aquáticas. Uma das condicionantes da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) para a autorização da implantação de piscicultura em tanques-rede é a concentração de fósforo no corpo d'água pretendido, uma vez que o atendimento às exigências da legislação ambiental é de grande importância.



Figura 2. Ambientes aquáticos eutrofizados. Fonte: EMBRAPA PESCA, 2013.

O excesso de algas diminui a oferta de oxigênio na água, além de formar uma camada espessa que dificulta a passagem de luz no meio, impedindo o contato da água com o ar, fato que pode acarretar a mortalidade de peixes e demais organismos, representando prejuízo ao produtor. Outro fator agravante é a possível queda na qualidade da carne do pescado e, conseqüentemente do consumo, resultando no marketing negativo em relação ao peixe proveniente de criação, podendo inviabilizar o próprio empreendimento.

Discussão

Como a atividade depende de recursos naturais para se desenvolver, o controle de elementos como água, solo e o sol deve ser feito por medidas indiretas através da gestão e uso racional desses recursos, assim como a promoção da conservação ambiental. Ambientes eutrofizados representam impactos socioambientais como elevados custos de potabilização da água, risco de toxicidade de algumas espécies de cianobactérias à saúde humana, redução

do valor estético e recreativo do corpo d'água, levando a perda da qualidade ambiental (FERREIRA et al., 2005).

VALENTI (2002) defende que, atualmente, existem três elementos fundamentais para garantir o desenvolvimento da aquicultura: a produção lucrativa, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento social. A adoção de medidas boas práticas de manejo combinadas com o respeito das condições ambientais leva ao desenvolvimento sustentável da aquicultura sem comprometer a lucratividade do produtor. Estes tem sido os pilares do desenvolvimento do setor, visto o Brasil tem condições de alcançar o patamar de potência da aquicultura, partindo do princípio de disseminação do conhecimento técnico aos produtores, adoção de boas práticas do manejo, controle de impacto ambientais e conservação do meio ambiente.

A produção de rações mais sustentáveis, ou seja, que minimizem o impacto ambiental dos despejos de efluentes é uma solução para os problemas de eutrofização, e são possíveis através do controle do manejo alimentar, acompanhamento frequente da qualidade da água como a medição diária do teor de oxigênio dissolvido na água e o uso de rações balanceadas.

Segundo Arana (1999) a aquicultura sustentável não está fundamentada somente na produção em escala, mas sim em representar um papel socioeconômico, através da produção de alimentos com qualidade e ao mesmo tempo gerador de renda para as populações, desenvolvendo economicamente a região em que se emprega, fazendo uso de boas práticas de manejo que preservem a biocenose aquática.

Portanto, faz-se necessário identificar as principais fontes antrópicas de eutrofização que podem ocorrer no local pretendido, tanto pontuais quanto difusas, através do levantamento de uso e ocupação do solo das margens do reservatório que podem contribuir de diversas maneiras para o desencadeamento desse problema, reduzindo o potencial aquícola da região. Uma das fontes pontuais que pode ser controlada é a descarga das Estações de Tratamento de Esgotos que não possuem etapa de remoção de nutrientes, sendo necessários investimentos em tecnologias dos processos de tratamento. Outras fontes são as atividades agrícolas e pecuárias que geram águas residuárias ricas em nutrientes e podem alcançar os corpos hídricos, prejudicando-os. Ocorrências de erosões também devem ser observadas, uma vez que são responsáveis pelo aporte de sedimentos aos rios.

Conclusões

A exploração racional e sustentável do potencial aquícola brasileiro dependerá do desenvolvimento de métodos de produção mais efetivos do ponto de vista técnico e ambiental, associados às boas práticas de manejo e ao melhoramentos das rações, que evitarão impactos ambientais como a eutrofização e a exposição dos organismos a doenças. O sucesso da aquicultura carece da conciliação da produção lucrativa com a preservação do meio ambiente, que

acarretam no desenvolvimento social. A constante pesquisa e a disseminação dos conhecimentos técnicos aos produtores são fundamentais para o crescimento da atividade, fortalecendo os pilares socioambientais nas regiões em que perpetuam.

Referências

COMPANHIA DE TECNOLOGIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Indicadores de Qualidade das Águas**. São Paulo: CETESB, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Embrapa pesca**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-pesca-e-aquicultura>>. Acesso em: 02 Set. 2016.

FERREIRA, R.A.R.; CAVENAGHI, A.L.; VALINI, E.D.; CORRÊA, M.R.; NEGRISOLI, E.; BRAVIN, L.F.N., TRINDADE, M.L.B.; PADILHA, F.S. 2005. **Monitoramento de fitoplâncton e microcistina no reservatório da UHE Americana**. Planta Daninha, Viçosa, v.23, n.2, p. 203-214.

MALLASEN, MARGARETE; BARROS, H.P. DE; YAMASHITA, E. Y. 2008. Produção de peixes em tanques-rede e a qualidade de água. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**. Ed.Apta/SP. Junho, 2008. Disponível em:<http://www.dge.apta.sp.gov.br/publicacoes/T&IA/T&IAv1n1/Revista_Apta_Artigo_Qualidade_de_Agua.pdf>. Acesso em: 15 set. 2016.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA - MPA. **Balanço 2013 pesca e aquicultura**. 2013. Disponível em: <<http://bibspi.planejamento.gov.br/handle/itemid/453>>. Acesso em: 13 set. 2016.

KUBTIZA, F. Tanques-rede, rações e impacto ambiental, 1999. **Panorama da Aquicultura**. ed. 51, jan./fev., 1999. Disponível em: <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/revistas/51/tanque-rede.asp>>. Acesso em: 11 set. 2016.

ROUBACH, R.; CORREIA, E.S.; ZAIDEN, S.; MARTINO, R.C.; CAVALLI, R.O. 2003 Aquicultura Brasileira. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, n.2, p. 47-57.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE, 2011. **Licenciamento ambiental da aquicultura**: critérios e procedimentos. Disponível em:<<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/licenciamento-ambiental-da-aquicultura-criterios-e-procedimentos,16f9634e2ca62410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 15 set. 2016.

VALENTI, W. C. 2002. Aquicultura sustentável. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, 12., Vila Real, Portugal, 2002. **Anais...** Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos, 2002. p.111-118.

HÁBITOS ORAIS NA INFÂNCIA: O QUE OS PAIS/CUIDADORES DEVEM SABER?

Andréia Fernandes Graziani¹
Luciana Lourenço Ribeiro Vitor²
Thais Marchini de Oliveira^{1,2}
Katia Flores Genaro^{1,3}

Introdução

Os hábitos orais referentes ao uso de chupeta e mamadeira, bem como chupar o dedo resultam da repetição de um ato, o qual permite uma satisfação à criança, e são os mais frequentes nessa população. São chamados deletérios quando provocam alterações do crescimento da face, da oclusão dos dentes e disfunções musculares que alteram as funções orais. Especialmente os hábitos de sucção, que se iniciam precocemente na vida da criança, geralmente em uma época em que estas não são acompanhadas por profissionais das áreas da Fonoaudiologia e da Odontologia e, assim, seus pais não são orientados quanto aos malefícios que eles podem causar.

Por esta razão, este texto se propõe a fornecer informações aos pais sobre os hábitos orais deletérios, comumente encontrados nas crianças, no que diz respeito aos tipos de hábito, às características que marcam a instalação deles, as consequências, bem como medidas que podem ser utilizadas para preveni-los ou

1 Fonoaudióloga, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais - Universidade de São Paulo. E-mail: andreia Graziani@hotmail.com

2 Odontopediatra, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas Aplicadas, Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo

3 Ortodontista, Professora Associada do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo, Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas Aplicadas, Faculdade de Odontologia de Bauru, e do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais - Universidade de São Paulo

4 Fonoaudióloga, Professora Associada do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo, Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais - Universidade de São Paulo

eliminá-los. Nesse sentido, foram eleitas algumas perguntas norteadoras, cujas respostas contemplarão o objetivo do texto.

Quais os tipos de hábitos podem ser encontrados?

Basicamente, existem duas categorias de hábitos: os ligados à sucção e aqueles ligados à mastigação. Na primeira categoria, dentre outros, está o uso da chupeta e mamadeira, a sucção de dedo e de língua; na segunda categoria encontram-se o de roer unhas, mascar chicletes, morder lábios, bochechas, roupas e objetos, apertamento dentário etc.

A sucção então traz malefícios à vida da criança?

Cabe lembrar que a sucção inicia-se antes do nascimento, a partir da 32ª semana de gestação, na forma de reflexo, uma reação não controlada, e assim se mantém até ao redor dos quatro meses após o nascimento, quando passa a ter controle voluntário. Após o nascimento visa à obtenção de leite, favorece a nutrição e a hidratação, portanto, a alimentação da criança, e por esta razão, é chamada de sucção nutritiva.

O aleitamento natural promove o desenvolvimento adequado da musculatura e das estruturas orofaciais (lábios, língua, dentes, bochechas e palato), assim como futuramente o bom desempenho das funções orofaciais; além, dos benefícios nutricionais, imunológicos e emocionais (OLIVEIRA; BOTELHO, 2015). Contudo, na impossibilidade do aleitamento materno, se faz necessário o aleitamento artificial por mamadeira ou por outros utensílios, como o copo. Neste contexto, o tipo do bico, convencional ou ortodôntico, parece produzir efeitos deletérios semelhantes no sistema orofacial (CORREA et al, 2016).

Existe também a sucção chamada não nutritiva relacionada à sucção que não tem como objetivo alimentar a criança, como o uso de chupeta e a de sucção do dedo. Muitas vezes, quando bebê, a criança realiza a sucção do dedo em situações de desconforto ou fome, e também pela sensação de segurança. A criança apresenta a necessidade fisiológica de sucção de dois a três anos de idade, após esta é considerada um hábito deletério (ZUANON et al, 2000) e quando observam-se os seus malefícios. Sua etiologia pode ser variada: distúrbios na alimentação, psicológicos, ambientais, entre outros (MONGUILHOTT, 2003).

Como identificar um hábito oral deletério?

Um hábito se refere à realização de determinado comportamento que foi adquirido e que se repete de forma automática (JOHANNIS et al, 2011; MELO; PONTES, 2014). Quando persistem e, na dependência da duração, da frequência e da intensidade, ou seja, quantas vezes ao dia ocorrem, quanto tempo duram e qual o vigor com que são executados podem comprometer o crescimento e o desenvolvimento e são considerados deletérios.

Mais importante que identificar um hábito oral, é necessário identificar a etiologia para definir a conduta de tratamento, minimizando as consequências das desordens no ambiente social e escolar. Assim, a interação entre Fonoaudiologia e Odontologia é essencial para o restabelecimento da morfologia e das funções (RECH et al, 2015).

Consequências dos hábitos orais deletérios

Os hábitos podem interferir no desenvolvimento das estruturas e funções orofaciais e promover um desequilíbrio das forças musculares que atuam na boca, e conseqüentemente, ocasionar desvios ou modificações nesse sistema, que resulta no distúrbio miofuncional orofacial [8]. Os distúrbios mais frequentes estão relacionados às:

- *Estruturas orais:*

- Lábios: ausência do fechamento labial, o lábio inferior virado para fora e superior encurtado;
- Língua: posicionada entre os dentes ou no assoalho da boca, largura e altura aumentada;
- Dentes: alteração no posicionamento dos dentes;
- Palato Duro: aumento da profundidade e largura reduzida.

- *Tonicidade/Mobilidade:*

A tonicidade (musculatura), bem como a mobilidade (movimento) dessas estruturas pode estar diminuída (flácida).

- *Respiração:*

A respiração é realizada pela boca e pelo nariz (VANZ et al, 2012) e suas consequências diversas (FRASSON et al, 2006; FELCAR et al, 2010). Como características principais observam-se: face longa, olhos caídos, olheiras, flacidez da musculatura facial e da língua, lábios entreabertos e ressecados, língua posicionada no assoalho da boca ou entre os dentes, alteração no posicionamento dos dentes e do palato (CINTRA; CASTRO; CINTRA, 2000). A criança também pode apresentar um cansaço constante, com dificuldades de atenção e concentração, o que pode influenciar no rendimento escolar (DI FRANCESCO, 2003).

- *Mastigação:*

Quando a mastigação está alterada não há a sincronia dos músculos mastigatórios, os quais são fundamentais para a estimulação de estruturas de suporte, como ossos e dentes, para o desenvolvimento harmônico craniofacial

(GOMES; BIANCHINI, 2009). Assim, a mastigação poderá ser realizada de um só lado, o que não é o ideal, com ruídos e contrações musculares não esperadas e não ocorrer o fechamento dos lábios (PACHECO et al, 2014).

- *Deglutição:*

A deglutição pode ter a presença de ruídos, movimentos associados de cabeça, contrações musculares não esperadas, resíduos de alimentos na boca e a língua posicionada entre os dentes para engolir (CATTONI, 2004).

- *Fala:*

Algumas crianças podem apresentar dificuldades na fala, como a troca de alguns sons ou a emissão destes de uma forma não muito clara (CAVASSANI et al, 2003; PENA; PEREIRA; BIANCHINI, 2008), para falar a língua pode estar posicionada entre os dentes e alguns sons distorcidos. Estas trocas podem estar relacionadas com a permanência do hábito oral deletério ou como consequência deste.

- *Alteração no crescimento craniofacial*

Se o hábito de sucção de dedo e chupeta for retirado até 2 anos de idade, parece haver uma chance de autocorreção de possíveis desarmonias das arcadas dentárias decorrente dos mesmos (SERRA-NEGRA; DADALTO, 2013). Portanto, a recomendação é que devam ser retirados até os 3 anos de idade (MS, 2006; AAPD, 2008b; SOUKI; ROCHA; PAIXÃO, 2013).

Isto porque a permanência após essa idade pode acarretar: mordida aberta posterior ou anterior; interferência da posição dentária normal e da erupção; alteração do crescimento ósseo; e mordida cruzada (AAPD, 2008b). Os hábitos orais de sucção do dedo e chupeta resultam em forças contra os dentes e as estruturas ósseas faciais (SOUKI; ROCHA; PAIXÃO, 2013). A associação dos efeitos deletérios está diretamente relacionada com a frequência, duração e intensidade, sendo a duração mais importante que a magnitude da força (AAPD, 2008b; SOUKI; ROCHA; PAIXÃO, 2013). A sucção do dedo, neste contexto é mais prejudicial, principalmente se continuada após os 4-5 anos de idade (AAPD, 2008b). Entretanto, o uso de chupeta ortodôntica não parece diminuir a prevalência da má oclusão (LIMA et al, 2016).

O objetivo de qualquer tratamento deve ser a diminuição até eliminação do hábito para minimizar os efeitos potenciais sobre o complexo craniofacial (SOUKI; ROCHA; PAIXÃO, 2013). O tratamento deve considerar o desenvolvimento da criança e a sua capacidade de cooperar (AAPD, 2008b).

- *Cárie precoce da infância*

O uso da mamadeira com leite adoçado ou não, achocolatados, chás adoçados etc., pode resultar na cárie precoce da infância, popularmente chamada

de “cárie de mamadeira” (FRAIZ; BEZERRA; WALTER, 2013). A cárie precoce da infância é definida pela presença de um ou mais dentes acometidos por lesão de cárie em criança com menos de 6 anos (AAPD, 2008a; FRAIZ; BEZERRA; WALTER, 2013).

Especificamente a cárie precoce da infância severa tem relação íntima com fatores dietéticos, como a alimentação ligada ao sono com produtos que contenham açúcares, associada à ausência de escovação, afetando a qualidade de vida dessas crianças, pois geralmente leva a grandes destruições dentárias (AAPD, 2008a; FRAIZ; BEZERRA; WALTER, 2013; AVILA et al, 2015). Os estudos mais recentes têm mostrado que o uso da mamadeira está fortemente associado à cárie precoce da infância severa, o que não ocorre com o aleitamento materno, pois o leite materno parece ter um fator de proteção em relação à cárie dentária (AAPD, 2008a; AVILA et al, 2015).

Estratégias para prevenção ou retirada dos hábitos

- Evitar falar sobre a sucção de dedo/chupeta, se notar que isso reforça o comportamento;
- Controle de potenciais fontes de estresse e ansiedade na vida da criança;
- Reforço positivo quando a criança evitar o hábito;
- Começar retirando o hábito de sucção de dedo/chupeta durante o dia (“só para dormir”) e ir gradualmente retirando durante a noite;
- Se a criança “não pega a chupeta”, não passe mel, açúcar ou outro produto adoçado;
- Não utilizar prendedores e fraldas amarrados à chupeta e à roupa da criança. Controle a demanda do uso da chupeta;
- Em situações adversas, nas quais necessite dar mamadeira ao bebê, não aumentar o furo do bico do mamilo artificial, que serve para o bebê fazer a sucção e aprender a deglutir;
- Não acostumar a criança a dormir mamando;
- Para retirar a “necessidade de mamar antes de dormir” em crianças maiores, ir diluindo o leite com água filtrada, até que a mamadeira contenha mais água que leite (ou outros produtos açucarados). A tendência é que a criança desista da mamadeira;
- Assim que o primeiro dente de leite aparecer, a escovação deve começar:
 - se a criança tiver somente os dentes anteriores, usar gaze/fralda embebida em água filtrada; ir apresentando a escova (cerdas macias, tamanho compatível com a idade da criança);
 - a partir da erupção dos dentes posteriores, uso de escova de cerda macia com creme dental fluoretado (1100 ppm) na quantidade de uma “sujeira” sobre a escova; não estimular a ingestão de creme dental; estimular a cuspir o creme dental.
- A consulta com profissional especializado, Fonoaudióloga e Odontopediatra, é extremamente importante para o correto aconselhamento dos pais, visando a saúde e bem-estar das crianças.

Referências

- AAPD. Policy on early childhood caries (ECC): classifications, consequences, and preventive strategies. **Pediatr Dent**, v. 30, n. 7 Suppl, p. 40-43, 2008a.
- AAPD. Policy on oral habits. **Pediatr Dent**, v. 30, n. 7 Suppl, p. 51-52, 2008b.
- AVILA, W.M.; PORDEUS, I.A.; PAIVA, S.M.; MARTINS, C.C. Breast and Bottle Feeding as Risk Factors for Dental Caries: A Systematic Review and Meta-Analysis. **PLoS One**, v. 10, n. 11, p. e0142922, 2015.
- CATTONI, D.M. Alterações da mastigação e deglutição. In: OCS, F. P. L.; BMD, L. **Tratado de fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 2004.
- CAVASSANI, V.G.S.; RIBEIRO, S.G.; NEMR, N.K.; GRECO, A.M.; KÖHLE, J.; LEHN, C.N. Hábitos orais de sucção: estudo piloto em população de baixa renda. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 69, p. 106-110, 2003.
- CINTRA, C.F.S.C.; CASTRO, F.F.M.; CINTRA, P.P.V.C. As alterações orofaciais apresentadas em pacientes respiradores bucais. **Rev Bras Alergia Imunopatol.**, v. 23, n. 2, p. 78-83, 2000.
- CORREA, C.C.; BUENO, M.R.; LAURIS, J.R.; BERRETIN-FELIX, G. Interference of conventional and orthodontic nipples in system stomatognathic: systematic review. **Codas**, v. 28, n. 2, p. 182-189, Apr 2016.
- DI FRANCESCO, R.C. Crescimento craniofacial e distúrbios da respiração oral do ponto de vista otorrinolaringológico. In: KRAKAUER LH; DIFRANCESCO RC; IQ, M. **Conhecimentos essenciais para entender bem a respiração oral**. São José dos Campos: Editora Pulso; 2003. p. 27-33.
- FELCAR, J.M.; BUENO, I.R.; MASSAN, A.C.S.; TOREZAN, R.P.; CARDOSO, J.R. Prevalência de respiradores bucais em crianças de idade escolar. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 427-435, 2010.
- FRAIZ, F.C.; BEZERRA, A.C.B.; WALTER, L.R.F. Assistência odontológica ao bebê - enfoque doença cárie dentária. In: MASSARA, M. L.; RÉDUA, P. **Manual de referência para procedimentos clínicos em odontopediatria**. São Paulo: Santos, 2013.
- FRASSON, J.M.D.; MAGNANI, M.B.B.A.; NOUER, D.F.; SIQUEIRA, V.C.V.; LUNARDI, N. Estudo cefalométrico comparativo entre respiradores nasais e predominantemente bucais. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 72, p. 72-82, 2006.
- GOMES, L.M.; BIANCHINI, E.M.G. Caracterização da função mastigatória em crianças com dentição decídua e dentição mista. **Revista CEFAC**, v. 11, p. 324-333, 2009.
- JOHANNIS, C.M.; SILVÉRIO, K.; FURKIM, A.M.; MARCHESAN, I. Há relação de hábitos orais deletérios com a tipologia facial e a oclusão dentária? **Revista CEFAC**, v. 13, p. 1095-1102, 2011.
- LIMA, A.A.; ALVES, C.M.; RIBEIRO, C.C.; PEREIRA, A.L.; DA SILVA, A.A.; SILVA, L.F. *et al.* Effects of conventional and orthodontic pacifiers on the dental occlusion of children aged 24-36 months old. **Int J Paediatr Dent**, 2016. Epub ahead of print.
- MELO, P.E.D.; PONTES, J.R.S. Hábitos orais deletérios em um grupo de crianças de uma escola da rede pública na cidade de São Paulo. **Revista CEFAC**, v. 16, p. 1945-1952, 2014.
- MONGUILHOTT, L.M.J. Hábitos de sucção: como e quando tratarna ótica da

ortodontia x fonoaudiologia. **Dental Press Journal** v. 8, n. 3, p. 95-104, 2003.

MS. **Cadernos de atenção Básica**, n. 17. Brasília: Ministério Saúde, 2006.

OLIVEIRA, N.M.C.; BOTELHO, K.V.G. Importância do aleitamento materno no desenvolvimento do sistema estomatognático na primeira infância. **Ciências biológicas e da Saúde**, v. 2, n. 3, p. 75-82, 2015.

PACHECO, A.B.; SILVA, A.M.T.; BLANCO-DUTRA, A.P.; MEZZOMO, C.L.; BUSANELLO-STELLA, A.R. Influência do perfil e da tendência facial nas funções do sistema estomatognático. **Distúrb Comum**, v. 26, n. 1, p. 77-85, 2014.

PENA, C.R.; PEREIRA, M.M.B.; BIANCHINI, E.M.G. Características do tipo de alimentação e da fala de crianças com e sem apinhamento dentário. **Revista CEFAC**, v. 10, p. 58-67, 2008.

RECH, R.S.; BROWN, M.A.; CARDOSO, M.C.; VIDOR, D.C.G.M.; MAAHS, M.A.P. Interfaces entre fonoaudiologia e odontologia: em que situações essas ciências se encontram? **Universitas: Ciências da Saúde**, v. 13, n. 2, p. 111-125, 2015.

SERRA-NEGRA, J.M.C.; DADALTO, E.C.V. Hábitos bucais deletéreus. In: MASSARA, M. L.; RÉDUA, P. **Manual de referência para procedimentos clínicos em odontopediatria**. São Paulo: Santos, 2013.

SOUKI, B.Q.; ROCHA, M.C.S.D.; PAIXÃO, R.D.F. Manejo dos diversos estágios do desenvolvimento da oclusão. In: MASSARA, M. L.; RÉDUA, P. **Manual de referência para procedimentos clínicos em odontopediatria**. São Paulo: Santos, 2013.

VANZ, R.V.; RIGO, L.; VANZ, A.V.; ESTACIA, A.; NOJIMA, L.I. Interrelation between orthodontics and phonoaudiology in the clinical decision-making of individuals with mouth breathing. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 17, p. 1-7, 2012.

ZUANON, A.C.C.; OLIVEIRA, M.F.; GIRO, E.M.A.; MAIA, J.P. Relação entre hábito bucal e maloclusão na dentadura decídua. **J. Bras Odontopediatr Odontol Bebê**, v. 3, n. 12, p. 104-108, 2000.



Ilustração: Lígia Mayra

Ana Maria

ALIMENTANDO A SAÚDE: PREVENÇÃO DE DOENÇAS E CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS

Eloisa Marchi dos Anjos Soria¹
Fátima Regina Vilani Moreno²
Luciene de Silos Araujo Tassi¹
Noemi Garcia de Almeida Galan²
Sônia Maria Usó Ruiz Silva²

Desde a antiguidade, é sabido que a alimentação saudável é uma das principais responsáveis pelo bem-estar físico e pela saúde do homem e que nutrientes específicos são capazes de prevenir e curar doenças. Uma alimentação saudável é aquela planejada com alimentos de diferentes grupos, livres de resíduos químicos, de preferência naturais e preparados de forma a preservar o valor nutritivo e os aspectos sensoriais. Os alimentos devem ser escolhidos de acordo com a forma de vida e os hábitos dos indivíduos, de maneira a satisfazer as necessidades nutricionais, emocionais e sociais e a promover uma boa qualidade de vida (JESUS et al, 2006).

Para uma alimentação equilibrada e saudável é necessária a ingestão diária adequada de alimentos contendo água, fibra, macro e micronutrientes de maneira a atender às necessidades orgânicas individuais (Figura 1). Os macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios) são encontrados nos alimentos na forma de polímeros que precisam ser hidrolisados. Após a absorção, os nutrientes digeridos tornam-se disponíveis para serem utilizados pelas células, como substratos energéticos (glicose e ácidos graxos) ou como constituintes plásticos (aminoácidos) para síntese de novos tecidos (JESUS et al, 2006).

1 Nutricionista do Instituto Lauro de Souza Lima de Bauru – SP

2 Pesquisador Científico do Instituto Lauro de Souza Lima (ILSL) de Bauru - SP. E-mail: fmoreno@ilsl.br; ngalan@ilsl.br; soniauso@ilsl.br

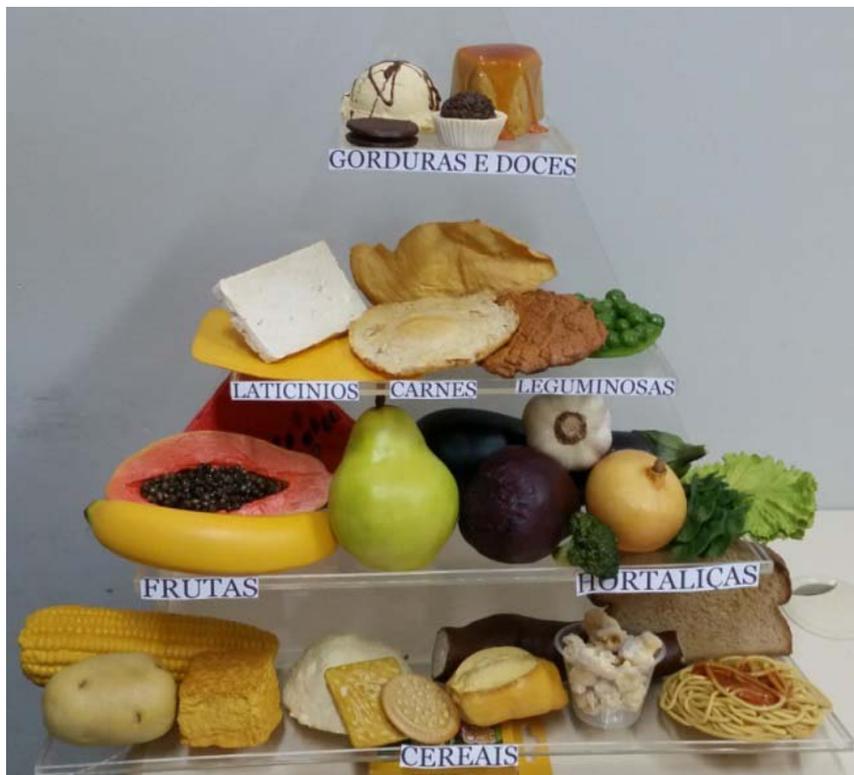


Figura 1. Pirâmide alimentar adaptada. Acervo do Instituto Lauro de Souza Lima

Por meio da alimentação saudável é possível contribuir para a prevenção das doenças causadas por deficiências nutricionais, reforçar a resistência orgânica a doenças infecciosas e reduzir a incidência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Esta é uma das estratégias de saúde pública com vistas à melhoria dos perfis nutricional e epidemiológico, voltado à concretização do direito humano universal à alimentação e nutrição adequadas (BRASIL, 2006; BRASIL, 2012).

As deficiências nutricionais e as infecções ainda são desafios fundamentais da saúde pública no Brasil. A deficiência de vitamina A afeta a visão podendo causar cegueira irreversível, além de comprometer a imunidade em crianças, estando associada à mortalidade infantil. A deficiência de ferro é o principal problema carencial do país sendo prevalente em gestantes, mulheres em idade fértil e crianças, seguido da carência de ácido fólico em gestantes que provoca um tipo de anemia associada a defeitos do tubo neural na formação do feto (BRASIL, 2006).

Outro desafio são as DCNT que vêm assumindo importante magnitude e estão associadas às causas mais comuns de mortes registradas atualmente. Entre

elas se destacam a diabetes, hipertensão arterial, acidentes vascular cerebral, doenças coronarianas, osteoporose e vários tipos de câncer como o de pulmão, cólon, reto, mama, próstata e até mesmo a obesidade. Essas doenças, quanto à gravidade podem ser debilitantes, incapacitantes ou mesmo letais. O aumento do consumo de gorduras saturadas, dietas mais calóricas, o consumo excessivo de sal e a redução de atividade física, vêm contribuindo para isso (BRASIL, 2006). Além disso, houve um aumento acentuado da obesidade nos últimos anos na população adulta e infantil, atingindo ambos os sexos e nas diferentes classes sociais. Isso em parte se deve ao aumento no consumo de alimentos industrializados com alta densidade energética e a má alimentação. Por outro lado, inúmeros estudos evidenciam que alimentos de origem vegetal, principalmente frutas, legumes e verduras, se consumidos de forma regular e em quantidades apropriadas, funcionam como fatores de proteção contra várias doenças, contribuindo também para a manutenção de um peso saudável. Limitar o consumo de açúcar também contribui para a melhor qualidade de vida evitando a obesidade, DCNT incluindo a saúde bucal (BRASIL, 2006; MARTINS et al., 2013).

A nutrição é um dos pilares da cicatrização de feridas, no entanto é muitas vezes ignorada. Carboidratos, proteínas, vitamina A, vitamina C, zinco, ferro e água são fatores nutricionais importantes e a falta desses nutrientes pode prolongar as fases da cicatrização de feridas (RUSSEL, 2001; JOHNSTON, 2007; ACTON, 2013).

É vital que o corpo receba uma quantidade adequada de carboidratos, que convertidos em glicose, atuam como fonte de energia para a cicatrização, possibilitando que o organismo realize a angiogênese e a construção de novos tecidos. Já, a deficiência de proteína pode contribuir para retardar a cicatrização causando deficiência de colágeno e deiscência da ferida. A ferida aberta produz muito exsudato podendo resultar em um déficit de até 100g de proteína ao dia, necessitando assim, de uma dieta rica em proteína (GALAN; BARRETO, 2010).

As vitaminas e os ácidos graxos também são importantes na cicatrização de feridas. A vitamina C contribui para a formação do tecido de granulação e os ácidos graxos são essenciais na formação da estrutura celular por meio do processo inflamatório (JOHNSTON, 2007; GALAN; BARRETO, 2010; ACTON, 2013). Daí, a importância destes nutrientes na dieta para uma adequada cicatrização das feridas.

O Instituto Lauro de Souza Lima (ILSL), como um centro dermatológico, promove a assistência, diagnóstico e tratamento dos indivíduos acometidos por doenças de diferentes etiologias que podem causar feridas, incluindo a hanseníase. De uma forma geral, uma das principais características da hanseníase é a presença de áreas anestésicas, que devido a constantes traumas, podem causar feridas principalmente em mãos, pernas e pés (Figuras 2 a 4).



Figura 2. Ferida plantar, causada pela falta de sensibilidade. Acervo do Instituto Lauro de Souza Lima.



Figuras 3 e 4. Ferida de perna antes e depois do tratamento. Acervo do Instituto Lauro de Souza Lima

A hanseníase é doença infecciosa crônica causada por um bacilo não cultivável em meios artificiais, o *Mycobacterium leprae* (*M. leprae*) (REES; YOUNG, 1994). Esta doença é mais frequente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento afetando, de modo geral, as pessoas de baixa condição socioeconômica. Em 2015, 210.758 indivíduos foram acometidos pela hanseníase no mundo, sendo o Brasil um dos principais países endêmicos com 26.395 doentes (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016).

É consenso geral que a transmissão do bacilo ocorre por meio do contato íntimo e prolongado entre pacientes multibacilares não tratados e indivíduos não infectados (PALLEN; McDERMOTT, 1986). Além disso, fatores genéticos do hospedeiro e ambientais, como desnutrição, higiene e baixo nível econômico-social, estariam associados à transmissão da doença. Como o *M. leprae* é detectado em grande quantidade na boca e nariz de pacientes multibacilares, não tratados, pesquisadores têm sugerido as vias aéreas superiores como importante porta de entrada do bacilo (DAVEY; RESS, 1974; HUBSCHER; GIRDHAR; DESIKAN, 1979; NAAFS et al., 2001).

Tendo atingido o organismo, o aparecimento da doença dependerá da relação resistência do hospedeiro/*M. leprae*. Muitas evidências sugerem que a resistência parcial ou completa a este patógeno está na dependência da resposta imune mediada por células (RIDLEY; JOPLING, 1966; YAMAMURA et al., 1991; MUTIS et al., 1993; MODLIN, 2002). Após a entrada do bacilo no organismo, podem ocorrer três situações distintas: ele pode ser rapidamente eliminado ou pode se multiplicar, mas o indivíduo consegue debelar a infecção ainda em seu estágio subclínico ou, nos casos em que isso não acontece, a doença se estabelece (OPROMOLLA, 2000).

A hanseníase apresenta um amplo espectro de manifestações clínicas, que envolve uma forma inicial (indeterminada) podendo evoluir para as formas polares tuberculóide ou virchowiana (OPROMOLLA, 2000). De modo geral, os estudos revelam que as lesões tuberculóides resultam do controle imunológico sobre o crescimento do bacilo, tendo em vista que neste polo da doença existe uma vigorosa resposta imune celular ao *M. leprae*, enquanto no polo virchowiano, ocorre multiplicação bacilar em virtude da ausência de uma resposta imune mediada por células específica ao bacilo e uma exacerbação da resposta imune humoral (NOGUEIRA et al., 2000; GOULART; PENNA; CUNHA, 2002). Entre estes dois polos estáveis, existe o grupo dimorfo, com manifestações intermediárias variáveis entre tuberculóide e virchowiano de acordo com o grau de resposta imune ao *M. leprae* (OPROMOLLA, 2000).

Cabe ressaltar que a principal característica da hanseníase é o comprometimento dos nervos periféricos, o que lhe confere um potencial para promover incapacidades físicas que podem evoluir para deformidades. A gravidade dessas incapacidades limita a capacidade de trabalho e vida social do indivíduo, gerando discriminação e segregação dos doentes (BRASIL, 2002). Neste sentido, o diagnóstico precoce é de vital importância, pois quando a doença é diagnosticada tardiamente existe uma grande possibilidade do paciente já tê-la transmitido e apresentar sequelas que o incapacitam fisicamente.

O dano neural e as incapacidades físicas podem ocorrer, também, em consequência dos episódios reacionais. Essas reações podem se manifestar durante ou após o tratamento da hanseníase com poliquimioterapia (que consiste na associação de três drogas com diferentes graus de atividade antimicrobiana: dapsona, clofazimina e rifampicina); porém existem casos em que as reações ocorrem precedendo o diagnóstico da hanseníase (FOSS, 2003; KAMATH et al., 2014). Muitos pacientes com as formas tuberculóide e virchowiana ou dimorfos reacionais podem apresentar feridas o que causa grande sofrimento e diminui a qualidade de vida desses pacientes (OPROMOLLA, 2003).

A pele para desempenhar harmoniosamente suas funções depende não só de uma perfeita condição circulatória, mas também de uma perfeita integridade neurológica. Quando a pele é lesada, seja através de traumas mecânicos, físicos ou químicos; de infecções agudas ou crônicas; de afecções vasculares ou sanguíneas; ou ainda, por alterações neurotróficas, como no caso da hanseníase, surgem as feridas (SAMPAIO; RIVITTI, 2000).

Para o tratamento das feridas em pacientes com hanseníase deve-se levar em consideração que se trata de um processo multifatorial. Assim, o tratamento deve se basear na identificação destes fatores e na sua eliminação. Apesar de existirem muitas substâncias tóxicas, curativos sofisticados e técnicas cirúrgicas diversas, o tratamento deve ser multidisciplinar e individualizado. No ILSL, para auxiliar no tratamento das feridas, os pacientes recebem uma alimentação especial rica em proteínas, ferro, cálcio e carboidratos, além de vitaminas A, D e E, zinco, selênio e ômega 3, indispensáveis à cicatrização (GALAN; BARRETO, 2010).

O curativo, ou cobertura, das feridas é um tratamento coadjuvante, pois a cura acontece quando tratamos todos os fatores que estão interferindo na cicatrização, como por exemplo, hipertensão arterial, diabetes, etc., portanto, a cura ou a melhora da ferida não pode ser atribuída apenas a aplicação dos curativos. O objetivo principal do curativo é promover a cicatrização e reduzir os fatores que podem retardar a cura. Este procedimento é realizado com técnica específica e a maioria dos produtos utilizados é derivada da natureza e constituem fonte de alimento. A limpeza da ferida é realizada com solução fisiológica a 0,9%, que é um preparado estéril de água com sódio, isto é, a água e o sal que são retirados do mar e das salinas e após a limpeza, é colocado um produto para auxiliar na cicatrização (GALAN; BARRETO, 2010; MALAGUTTI; KAKIHAHA, 2011).

Atualmente, com a alta tecnologia, estes produtos são industrializados e muitos são apresentados em forma de coberturas que “tapam a ferida”, geralmente são impermeáveis e absorventes. Alguns são compostos de acetato de celulose, tendo sua matéria prima obtida das plantas. Citaremos abaixo alguns exemplos de produtos que são utilizados nos curativos e extraídos de fontes alimentares.

Os ácidos graxos essenciais (AGE) consistem em um óleo que pode ser utilizado em todos os tipos de feridas, nos diversos estágios do processo cicatricial e para prevenir novos ferimentos. Atuam sobre a membrana celular, aumentando sua permeabilidade, promovem mitose e proliferação celular, estimulam a neoangiogênese facilitando a cicatrização. Os ácidos graxos essenciais são

compostos por derivados do ácido linoleico, presente nas carnes e laticínios (ômega 6) com ou sem lanolina e do ácido ricinoléico, proveniente da mamona (MALAGUTTI; KAKIHAHA, 2011).

As coberturas a base de fibras impregnadas de alginato de cálcio e sódio, são extraídas de algas marinhas e contém ácido algínico como princípio ativo. São indicadas tanto para feridas com perda parcial de tecido como para lesões cavitárias profundas, altamente exsudativas, com ou sem infecção. Quando estas fibras entram em contato com o exsudato ou o sangue da ferida, formam um gel fibroso, hidrofílico, hemostático e rico em cálcio que interage com os íons de sódio da ferida absorvendo o excesso de exsudato e/ou sangue e mantendo o meio úmido, propício para a cicatrização. É um perfeito quimiotáxico para macrófagos e fibroblastos, que auxilia no desbridamento autolítico, promove agregação plaquetária, diminui o exsudato e o odor da ferida (bacteriostático), além de ser biodegradável. As fibras de alginato podem conter também, partículas hidrofílicas de colágeno, de origem bovina com a função de promover a granulação e a epitelização da ferida (MALAGUTTI; KAKIHAHA, 2011).

Outro exemplo são as coberturas de hidrocoloides compostas internamente por carboximetil celulose sódica, gelatina e pectina que é extraída da maçã, contendo externamente espuma de poliuretano (Figura 5).



Figura 5. Curativo com placa de hidrocoloides. Acervo do Instituto Lauro de Souza Lima.

Existem ainda coberturas constituídas por enzimas extraídas de plantas, como a protease da Caricapapaya que pode ser comercializada associada à uréia e clorofila e utilizada em todos os tipos de feridas. Outras utilizam enzimas de origem animal como fibrinolísina e desoxirribonuclease, derivadas respectivamente do pâncreas bovino, indicadas até mesmo para feridas com necrose e que agem na fibrina e no DNA das células do exsudato da ferida, desintegrando-as (MALAGUTTI; KAKIHAHA, 2011).

Deste modo, uma alimentação saudável é importante na prevenção de doenças, na manutenção da saúde e na cicatrização de feridas.

Referências

- ACTON, C. **The importance of nutrition in wound healing.** Wounds UK, Aberdeen, v. 9, n. 3, p. 61-64, 2013.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas.** Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social, 2012. Disponível em: <http://www.ideiasnamesa.unb.br/files/marco_EAN_visualizacao.pdf>. Acesso em: 16 set. 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável.** Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 210p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia para controle da hanseníase.** Brasília: Ministério da Saúde, 2002.
- DAVEY, T. F.; REES, R. J. W. **The nasal discharge in leprosy: clinical and bacteriological aspects.** Leprosy Review, London, v. 45, n. 2, p. 121-134, 1974.
- FOSS, N. T. **Episódios reacionais na hanseníase.** Medicina, Ribeirão Preto, v. 36, p. 453-459, 2003.
- GALAN, N. G. A.; BARRETO, J. A. Úlceras em Hanseníase: fisiopatologia e tratamento. In: MALAGUTTI, W.; KAKIHAHA, C. T. (Org.). **Curativos, estomias e dermatologia: uma abordagem multiprofissional.** São Paulo: Martinari, 2010. v. 01, p. 109-127.
- GOULART, I. M. B.; PENNA, G. O.; CUNHA, G. Imunopatologia da hanseníase: a complexidade dos mecanismos da resposta imune do hospedeiro ao *Mycobacterium leprae*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 35, n. 4, p. 365-375, 2002.
- HUBSCHER, S.; GIRDHAR, B. K.; DESIKAN, K. V. **Discharge of *Mycobacterium leprae* from the mouth in lepromatous leprosy patients.** Leprosy Review, London, v. 50, n. 1, p. 45-50, 1979.
- JESUS, R. P. *et al.* Princípios da nutrição do indivíduo normal. In: WAITZBERG, D. L. (Ed.). **Dieta, nutrição e câncer.** São Paulo: Atheneu, 2006. parte 1, p. 3-24.
- JOHNSTON, E. **The hole of nutrition in tissue viability.** Wond Essentials, Irland, v. 2, p. 10-21, 2007.

- KAMATH, S. *et al.* Recognizing and managing the immunologic reactions in leprosy. **Journal of the American Academy of Dermatology**, St. Louis, v, 71, n. 4, p. 795-803, 2014.
- MALAGUTTI, W.; KAKIHAHA, C. T. (Org.). **Curativos, estomias e dermatologia: uma abordagem multiprofissional**. 2. ed. São Paulo: Martinari, 2011. v. 01
- MARTINS, A. P. B. *et al.* Participação crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 656-665, 2013.
- MODLIN, R. L. Learning from leprosy: insights into contemporary immunology from an ancient disease. **Skin Pharmacology and Applied Skin Physiology**, Switzerland, v. 15, n. 1, p. 1-6, 2002.
- MUTIS, T. *et al.* Analysis of cytokine production by *Mycobacterium*-reactive T cells. Failure to explain *Mycobacterium leprae*-specific non responsiveness of peripheral blood T cells from lepromatous leprosy patients. **The Journal of Immunology**, Baltimore, v. 150, n. 10, p. 4641-4651, 1993.
- NAAFS, B. *et al.* Factors influencing the development of leprosy: an overview. **International Journal of Leprosy and other Mycobacterial Diseases**, Washington, v. 69, n. 1, p. 26-33, 2001.
- NOGUEIRA, M. E. S *et al.* Imunologia. In: OPROMOLLA, D. V. A. (ed.). **Noções de Hansenologia**. 2. ed. Bauru: Centro de Estudos Dr Reynaldo Quagliato; Instituto Lauro de Souza Lima, 2000. p. 27-42.
- OPROMOLLA, D. V. A. Manifestações Clínicas e Reações. In: _____. (Ed). **Noções de Hansenologia**. 2. ed. Bauru: Centro de Estudos Dr Reynaldo Quagliato; Instituto Lauro de Souza Lima, 2000. p. 51-58.
- OPROMOLLA, D. V. A. Úlceras da Perna. In: JORGE, A. S.; DANTAS, S. R. P. E. (Ed.). **Abordagem multiprofissional do tratamento de feridas**. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 271-278
- PALLEN, M. J.; McDERMOTT, R. D. How might *Mycobacterium leprae* enter the body? **Leprosy Review**, London, v. 57, n. 4, p. 289-297, 1986.
- REES, R. J. W.; YOUNG, D. B. The microbiology of leprosy. In: HASTINGS, R. C. (Ed.) **Leprosy**. 2. ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1994. p. 49-83.
- RIDLEY, D. S.; JOPLING, W. H. Classification of leprosy according to immunity: a five groups system. **International Journal of Leprosy and other Mycobacterial Diseases**, Washington, v. 34, n. 3, p. 255-273, 1966.
- RUSSELL L. The importance of patients' nutritional status in wound healing. **British Journal of Nursing**, London, v. 10, n. 6, Suppl, p. S42, S44-9, 2001. doi: 10.12968/bjon.2001.10.Sup1.5336
- SAMPAIO, S. A. P.; RIVITTI, E. A. **Dermatologia**. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2000.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global leprosy update, 2015: time for action, accountability and inclusion. **Weekly Epidemiological Record**, Genebra, v. 91, n. 35, p. 405-420, 2016. Disponível em: <http://www.who.int/wer/2016/wer9135/en/>. Acesso em: 16 set. 2016.
- YAMAMURA, M. *et al.* Defining protective responses to pathogens: cytokine profiles in leprosy lesions. **Science**, New York, v. 254, n. 5029, p. 277-279, 1991.

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: A INFLUÊNCIA SOBRE HÁBITOS ALIMENTARES

Sonia Silveira Ruiz¹
Luiza Zapotoczny Palmeiro²
Victoria Ramires Cafeo³
Luis Adriano Galan Madalena⁴
Vânia Cristina Lamônica⁵

Atravessamos, atualmente, uma ampla e intensa crise ambiental, definida por alterações climáticas, especialmente nas temperaturas e precipitações pluviométricas. Os dados do Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas (IPCC) apontam que, aproximadamente, 90% do aquecimento atmosférico, observado hoje, é resultado de atividades antrópicas (MARENGO, 2008). Dentre as inúmeras consequências deste aquecimento, temos as mudanças consideráveis no modo de vida das sociedades, primordialmente pela escassez hídrica e restrições na agropecuária (MENDONÇA, 2011).

O Brasil é considerado uma área biogeográfica megadiversa por incluir altos índices de diversidade de espécies e nestas áreas as mudanças climáticas podem ser ainda mais perigosas, já que as mesmas ocorrem de forma muito mais rápida que as respostas evolutivas, potencializando a morte de organismos e a extinção de espécies (NOBRE et al., 2011).

Efeitos das Mudanças Climáticas no Brasil

Mudanças climáticas no Brasil ameaçam intensificar as dificuldades de acesso à água, sobretudo em regiões que já enfrentam problema crônico de falta

1 Professora Doutora em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Paulista – Bauru – SP.

E-mail: ssruiz@fc.unesp.br

2 Discente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Paulista – Bauru – SP. E-mail: luiza.zap@uol.com.br

3 Discente do Curso de Nutrição da Universidade Paulista – Bauru – SP

4 Professor Mestre da Universidade Paulista – Bauru – SP

5 Professora Doutora em Nutrição da Universidade Paulista – Bauru – SP

de água. A combinação das alterações do clima, na forma de ausência ou escassez de chuva, acompanhada de altas temperaturas e taxas de evaporação, com a competição por recursos hídricos, pode levar a uma crise potencialmente catastrófica, e os brasileiros mais vulneráveis aos eventos seriam aqueles das populações mais carentes, como os agricultores do semiárido do Nordeste (MARENGO et al., 2011).

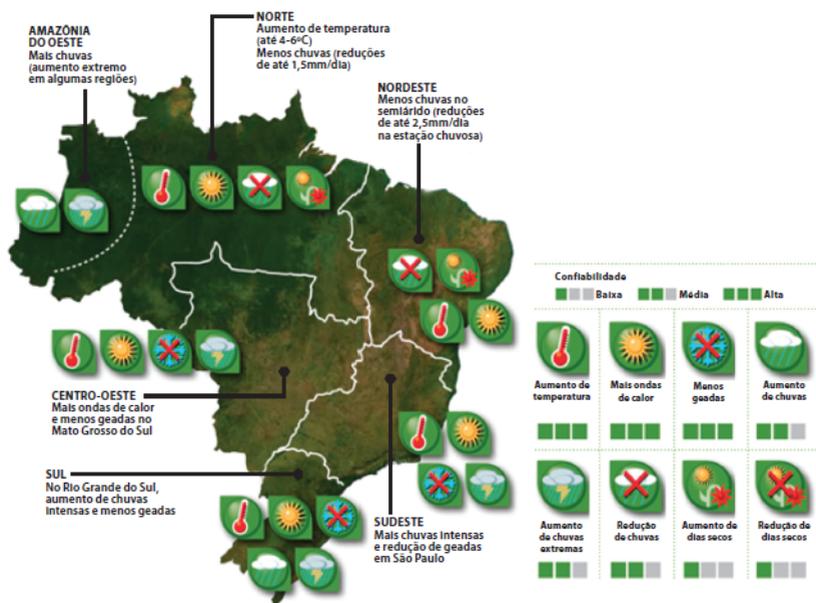
A Floresta Amazônica (região Norte) retém uma grande parte da biodiversidade do mundo, onde acima de 12% dos vegetais com flores são encontrados (MARENGO, 2008). Assim, impactos ambientais sobre este bioma podem implicar em drásticas ameaças, como o risco de extinção de 15% a 37% das espécies da superfície terrestre, até o ano de 2050 (NOBRE et al., 2011). Na Amazônia, os problemas agravantes decorrem da savanização e desertificação, provocadas pelas queimadas e desmatamentos (NOBRE et al., 2012). Vários estudos afirmam que metade do índice pluviométrico da Amazônia é devido ao vapor de água produzido no ciclo deste recurso, o que evidencia que a redução da cobertura vegetal é agravante para a diminuição da precipitação, aumento da poluição atmosférica e alteração do ciclo hidrológico. A atual redução pluviométrica, no Norte brasileiro, resultará em decréscimo na disponibilização de umidade para as áreas agrícolas do Centro-Sul, especialmente onde ainda encontramos o Cerrado (JOLY, 2007).

O Nordeste semiárido contém um clima seco, com drenagens intermitentes, vegetação característica da Caatinga e chuvas muito limitadas (TARIFA, 2010). Esta área brasileira é considerada a região árida mais populosa do mundo, abrangendo nove estados com chuvas abaixo de 800 mm/ano. A seca é a principal consequência da variabilidade climática no Nordeste e o século XX foi o mais árido até agora, com 27 anos de estiagem (MARENGO, 2010).

As modificações na Caatinga, um ambiente de vida exclusivamente brasileiro, resultantes das alterações antropogênicas locais, geram maior possibilidade de redução desta biodiversidade como resultado das alterações climáticas que ocorrem em diferentes escalas espaciais (TARIFA, 2010).

O Sul brasileiro é caracterizado por um clima típico de transição entre os domínios tropical e temperado. Portanto, a sua posição geográfica demonstra, mais claramente, as mudanças climáticas. Nesta região brasileira, nos últimos quarenta anos, a pluviosidade anual teve acréscimo e a temperatura média regional aumentou em 1,3°C. Porém, há uma heterogeneidade climática nessa área, já que em certos locais ocorreu um resfriamento térmico, exemplificando as diferentes manifestações do aquecimento global (MENDONÇA, 2011).

PROJEÇÕES DO CLIMA POR REGIÃO NO ANO,
INDICANDO MUDANÇAS PROJETADAS E NÍVEIS DE CONFIANÇA



Fonte: Inpe; Margulis e Debeux, 2010

Figura 1. Projeções de mudanças climáticas regionais no Brasil.

<http://www.revistas.usp.br/revusp/article/viewFile/99280/97696>

A transição climática projetada pelo IPCC afetará os recursos naturais, a economia e as sociedades do mundo todo em magnitude hoje desconhecida. Entre as principais conclusões está que os piores efeitos da mudança do clima recairão sobre as regiões Norte e Nordeste, as mais pobres do Brasil, aprofundando as desigualdades regionais no futuro. O declínio de precipitação afetaria a vazão de rios nas bacias do Nordeste, que são importantes para a geração de energia. Além disso, haveria perdas expressivas para a agricultura em todos os estados, com exceção dos mais frios no Sul-Sudeste, onde os impactos se mostrariam mínimos ou positivos, não compensando, porém, as perdas do Norte e do Nordeste. Com exceção da cana-de-açúcar, todas as culturas sofreriam redução das áreas com baixo risco de produção, em especial soja (34% a 30%), milho (15%) e café (17% a 18%). A produtividade cairia, em particular, nas culturas de subsistência no Nordeste (MARGULIS; DUBEUX, 2010).

Assim, percebemos que as variações nas taxas de evapotranspiração e de precipitação, no território brasileiro, influenciarão a distribuição das águas, com aumento de chuvas em algumas regiões ou a intensificação da seca em outras áreas, neste caso deixando o solo árido e prejudicando as atividades agrícolas (NOBRE et al., 2011). Logo, as mudanças climáticas poderão reduzir a distribuição espacial das culturas, limitando algumas delas a certas regiões (MENDONÇA, 2011). Com isso, surgirão os “refugiados ambientais”, as populações migrantes na busca por solos melhores, água potável e alimentos (MARENCO, 2010).

Um auxílio para a criação de planos visando diminuir as crises sociais e a degradação do ambiente seria a análise dos comportamentos adaptativos das populações perante uma variabilidade natural climática, no passado e no presente, principalmente com relação aos recursos disponíveis para a alimentação (NOBRE et al., 2011).

Hábitos alimentares

Todos os seres vivos necessitam de recursos ambientais para sua sobrevivência e reprodução. A busca por alimento, o consumo do mesmo e os processos envolvidos no seu aproveitamento são aspectos estudados na Autecologia, ou seja, na ecologia de um organismo. E a troca energética entre os organismos de uma comunidade biótica e o ambiente ao qual pertencem envolvem adaptações relacionadas à manutenção da vida.

A alimentação, para a espécie humana, representa mais do que fonte de nutrientes. Ela adquire significados distintos, sob diferentes domínios. Sob o enfoque biológico, é fonte de nutrientes; sob enfoque econômico, é mercadoria; nas dimensões social e religiosa, constitui importante núcleo de produção simbólica (MURRIETA, 1998; MURRIETA, 2001). E os hábitos alimentares humanos são influenciados pela cultura local e pelos recursos naturais disponíveis. Assim, sistemas de produção, armazenamento e distribuição de alimentos devem estar alinhados à comunidade para garantir a sua independência e favorecer a obtenção de um estado nutricional adequado (SOUZA; HARDT, 2002).

A industrialização da alimentação trouxe consequências positivas e negativas. Nos países ocidentais, ocorreu o acesso generalizado aos bens alimentares, produzidos em maior quantidade e a um custo relativamente baixo. A produção agroalimentar intensiva, acentuada ao longo do século XX, facilitou, juntamente com o aumento do nível de vida da população, o acesso aos alimentos que, em décadas anteriores, eram inacessíveis para a maioria dos grupos sociais, garantindo também a produção dos mesmos em casos de intempéries climáticas. Contudo, essa maior oferta aparentemente não garante a segurança alimentar, pois um número de pessoas têm hoje problemas com obesidade (GUERRA et al., 2015).

A segurança alimentar é garantida quando todas as pessoas, em todos os momentos, têm acesso físico e econômico a alimentos suficientes, seguros, saudáveis e nutritivos para satisfazer as suas necessidades, bem como às preferências alimentares culturalmente aceitáveis (FAO, 1996).

Várias pesquisas têm alertado para o fato da ocorrência de alto impacto do aumento da temperatura média nacional sobre culturas agrícolas. Esse cenário já é observado no estado do Rio Grande do Sul, pioneiro no plantio de soja, e que já relaciona a escassez de chuvas com a baixa produção da cultura na região de Santa Maria. Os mesmos autores afirmam, ainda, que há uma grande preocupação em relação aos efeitos negativos sobre a pecuária, mais sensível às perturbações ambientais que a agricultura. Estudos alertam para os riscos de redução na produção de leite, incremento das taxas de aborto e redução de prenhes. No caso dos suínos, espera-se um aumento na taxa de mortalidade durante a gestação e no nascimento dos leitões. Para as aves, prevê-se uma queda na produção e o aumento de postura de ovos sem casca, afetando a oferta de animais para reprodução e abate. (CANDEIAS, 2016; LEANDRO, 2007).

Com o aumento da vulnerabilidade da produção de alimentos às mudanças climáticas cresce, também, o risco da fome ou desnutrição atingir um número muito maior de pessoas no mundo. Isto ocorreria principalmente nos países pobres, os quais são os mais vulneráveis aos efeitos do aquecimento global e os menos preparados para enfrentar seus impactos (MARTINS-LOUÇÃO, 2016).

Considerações Finais

Uma consideração resulta das reflexões acima: o grande fator negativo do aquecimento global é a sua abrangência diversificada, já que algumas áreas são mais vulneráveis que outras e, mesmo sabendo que as mudanças climáticas tendem a acontecer mais nas regiões de latitudes médias e altas, os problemas mais graves não ocorrerão necessariamente nelas (MENDONÇA, 2011). Porém, ainda trabalhamos no nível das perspectivas, não conhecendo, exatamente, a evolução futura da sociedade humana e da natureza, mas tendo a certeza que o avanço da conscientização da população poderá minimizar o quadro de adversidades já enfrentado.

No caso da água, não temos certeza de todos os possíveis impactos da mudança do clima em relação à distribuição espacial e temporal deste recurso. Entretanto, atitudes radicais são necessárias para minimizar os problemas de escassez já em curso (MARENGO, 2008).

As previsões citadas anteriormente apontam para alterações climáticas bruscas, resultantes do aquecimento global, podendo prejudicar a manutenção dos níveis atuais de produção alimentar. Como resultado, há um elevado risco de redução na quantidade de alimentos disponíveis, os quais vêm, basicamente, da agricultura que é totalmente dependente do clima. Prevê-se, assim, uma grande crise mundial, provocada pela falta de água potável e pela falta de alimentos (CANDEIAS, 2016; LEANDRO, 2007).

Portanto, uma maior atenção é requisitada a todos nós sobre as mudanças climáticas, especialmente pelo fato de que a história da humanidade é baseada na sua interação com a natureza (NOBRE et al., 2011). Além disso, o aquecimento global não pode ser completamente interrompido, porém podemos mitigar seus efeitos através da redução da emissão dos gases do efeito estufa e dos desmata-

mentos, sendo que essas ações reduziram o aumento das temperaturas médias e a interferência nos ciclos hidrológicos, evitando a desertificação de novas áreas (MARENCO, 2010).

Podemos contribuir para a minimização do impacto das mudanças climáticas sobre os nossos hábitos alimentares, modificando algumas de nossa opções alimentares, entre outras ações:

- consumir alimentos produzidos e armazenados local ou regionalmente, os quais podem gerar menos impactos sobre nossos recursos ambientais;
- consumir, preferencialmente, alimentos que sejam produtos de época, ou seja, de produção sazonal;
- observar, atentamente, as embalagens utilizadas para comercialização do alimento, buscando opção por materiais que sejam de baixo impacto sobre o ambiente, por serem de fácil degradação ou, pelo menos, passíveis de reciclagem, embora este processo também demande custos energéticos e de outros recursos ambientais;
- diversificar, e incentivar esta atitude, em relação à dieta alimentar. Isto pode contribuir: para um consumo mais proporcional entre as várias opções alimentares; para reduzir a possibilidade de ocorrência de doenças, como as cardíacas; e para reduzir ações antrópicas que resultem em emissões de gases do efeito estufa, como a produção pecuária.

Neste contexto, a educação ambiental torna-se indispensável para a conscientização dos homens em relação à manutenção dos ambientes de vida, até porque essas estimativas para as situações futuras não são permanentes, havendo a possibilidade de que novas ações e produções científicas mudem, quase completamente, este cenário (MENDONÇA, 2011).

Referências

- ABREU, E.S.; VIANA, I.C.; MORENO, R.B.; TORRES, E.A.F.S. Alimentação mundial: uma reflexão sobre a história. **Saúde e Sociedade**. v.10, n.2, 2001.p. 3-14.
- CANDEIAS, V. **Alterações climáticas requerem hábitos alimentares mais "ecológicos"**. Disponível em: <http://medicosdeportugal.sapo.pt/utentes/nutricao/alteracoes_climaticas_requerem_habitos_alimentares_mais_ecologicos>. Acesso em: 12 set. 2016.
- GUERRA, M.P.; ROCHA, F.S.; NODARI, R.O. Biodiversidade, recursos genéticos vegetais e segurança alimentar em um cenário de ameaças e mudanças. In: VEIGA, R.F.A.; QUEIRÓZ, M.A. (Eds.) Recursos fitogenéticos: a base da agricultura sustentável no Brasil. 2015. **EMBRAPA**. Disponível em: <www.embrapa.br/cerrados/busca-de-publicacoes/publicacao/1033776/biodiversidade-recursos-geneticos-vegetais-e-seguranca-alimentar-em-um-cenario-de-ameacas-e-mudancas>. Acesso em: 10 set. 2016.
- JOLY, C.A. **Biodiversidade e mudanças climáticas**: contexto evolutivo, histórico e político. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v10n1/v10n1a12.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2016.

- LEANDRO, C.R. Agricultura e aquecimento global: efeitos e soluções. **Thesis**, São Paulo, ano IV, 2º Semestre. 2007.
- MARENCO, J.A. Água e Mudanças Climáticas. **Estudos Avançados USP**, São Paulo, v.22, n.63, 2008. Disponível em: <<http://periodicos.usp.br/eav/article/view/10294/11941>>. Acesso em: 15 ago. 2016.
- MARENCO, J.A.; ALVES, L.M.; BESERRA, E.A.; LACERDA, F.F. **Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro**: recursos hídricos em Regiões Áridas e Semiáridas. Paraíba, 2011. p. 383-422.
- MARENCO, J.A. **Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semiárido do Brasil**. Disponível em: <http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/329/323>. Acesso em: 15 ago. 2016.
- MARGULIS, S.; DUBEUX, C. Economia da mudança do clima no Brasil. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**. Disponível em: <www.economiadoclima.org.br>. Acesso em: 16 ago. 2016.
- MARTINS-LOUÇÃO, M.A. Podem os hábitos alimentares influenciar a alteração climática? **Sessão Opinião**. Disponível em: <<http://www.publico.pt/ciencia/noticia/podem-os-habitos-alimentares-influenciar-a-alteracao-climatica-1729774>>. Acesso em 25 ago. 2016.
- MENDONÇA, F. **Dimensões regionais das mudanças climáticas globais e educação ambiental**: alguns aspectos da Região Sul do Brasil. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Procesosambientales/Climatologia/38.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2016.
- MURRIETA, R.S.S. Dialética do sabor: alimentação, ecologia e vida cotidiana em comunidades Ribeirinhas da Ilha de Itaqui, Baixo Amazonas, Pará. **Revista de Antropologia**, v. 44, n. 2, p. 39-88, 2001.
- MURRIETA, R.S.S. O Dilema do Papa-Chibé: consumo alimentar, nutrição e práticas de intervenção. **Revista de Antropologia**, Universidade de São Paulo (USP), v. 41, n. 1, p. 97-150, 1998.
- NOBRE, C.A.; SAMPAIO, G.; SALAZAR, L. **Cenários de mudança climática para a América do Sul para o final do Século 21**. Disponível em: <http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/328/322>. Acesso em: 15 ago. 2016.
- NOBRE, C.A.; SAMPAIO, G.; SALAZAR, L. **Mudanças climáticas e Amazônia**. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v59n3/a12v59n3.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2016.
- SOUZA, M.D.C.A.; HARDT, P.P. Evolução dos hábitos alimentares do Brasil. **Brasil Alimentos**. n.15, p.32-39. 2002. Disponível em: <<http://www.signuseditora.com.br/ba/pdf/16/16%20-%20Habitos%20Alimentares.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2016.
- TARIFA, J.R. **Alterações climáticas resultantes da ocupação agrícola no Brasil**. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rdg/article/download/47323/51059>>. Acesso em: 16 ago. 2016.

SANEAMENTO RURAL: FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA

Jorge Luiz Abranches¹
Adriana dos Santos Queiroz²
Otaviano Alves Pereira³
Marcelo Ryal Dias⁴
João Carlos Benício⁵

A crescente preocupação com o meio ambiente, somado ao crescimento populacional nas últimas décadas, tem motivado pesquisas que se comprometem com a minimização de impactos ambientais, principalmente na agricultura (ABRANCHES et al. 2014). Esse crescimento populacional tem provocado um aumento considerável na geração de esgoto (Peres, 2010), que sem nenhum planejamento faz com que os recursos hídricos sejam contaminados cada vez mais, observado que o lançamento de esgotos em corpos hídricos provoca alterações físicas, químicas e biológicas causando dessa forma danos ao ecossistema do entorno (LIMA et al. 2012).

Acrescido a isso, a carência de água, restrições na legislação, a cobrança pelo seu uso e outros fatores limitantes, vem pressionando a sociedade na tomada de decisões que envolvam o uso racional dos recursos hídricos, a sua reutilização, e seu tratamento. Tem se observado uma ínfima importância por parte do Estado e a escassez de um direcionamento de políticas públicas quanto ao tratamento de efluentes líquidos gerados principalmente nas pequenas propriedades rurais que, individualmente, muitas vezes não produzem quantidades elevadas de cargas poluidoras. Porém, ao se considerar a sua totalidade, elas representam

1 Eng° Agr° da Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento de Bauru, Mestrando, FCA/UNESP Botucatu. E-mail: jorgeabranche@bauru.sp.gov.br

2 Engª Agrª, Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento de Bauru. E-mail: adrianaqueiroz@bauru.sp.gov.br

3 Eng° Agr°, Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento de Bauru. E-mail: otavianopereira@bauru.sp.gov.br

4 Eng° Agr°, Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento de Bauru. E-mail: marcelodias@bauru.sp.gov.br

5 Diretor de Departamento de Agricultura e Abastecimento de Bauru. E-mail: joaobenicio@bauru.sp.gov.br

um montante considerável que é lançado de forma dispersa, sem controle e sem tratamento algum (LIMA et al 2012).

A ausência de tratamento do esgoto sanitário doméstico no Brasil traz inúmeras consequências negativas para a sociedade. A literatura relata que a saúde é a variável mais impactada pelas condições sanitárias da população urbana ou rural, promovendo diversas enfermidades, denominadas doenças feco-orais, tendo como foco principal as doenças diarreicas, (COSTA e GUILHOTO 2014). Aproximadamente 90% das mortes causadas por diarreia são atribuídas às más condições sanitárias, como água, esgoto e higiene (UNICEF/WHO, 2009). A diarreia foi uma das principais causas de doenças no mundo na década passada, atingindo, por exemplo, em 2004, 4.620,4 milhões de pessoas. Algumas outras grandes fontes de doenças no mundo como as infecções respiratórias, malária, entre outras, não chegam nem a 10% desse total (WHO, 2008).

Para Novaes et al. (2005) é comum nas propriedades rurais o uso do que é popularmente conhecido como sumidouro ou fossa negra, que constitui um sistema primitivo com enorme possibilidade de contaminação das águas e do solo, são técnicas rudimentares, inadequadas e ineficientes do ponto de vista técnico, e ainda estão sempre quase que na sua totalidade próximos a cursos d'água e poços de onde são captadas águas para o abastecimento das comunidades rurais, em outros casos utiliza-se a fossa séptica, que também não impede a proliferação de vetores, em que o intuito de todas é livra-se dos dejetos, não tratando de forma sustentável os dejetos.

Somado a esse retrato o Brasil tem mais de 23 milhões de pessoas na zona rural sem coleta ou tratamento de esgoto, o que corresponde a 75% da população rural. Dessa forma Brasil (2013), relata alguns dos principais objetivos da Política Federal de Saneamento Básico, a Lei 11.445/2007 e o decreto 7217/2010, que estabelecem diretrizes para o saneamento básico no país, visando melhorar a situação sanitária, que seguem:

- contribuir para o desenvolvimento nacional, diminuição das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;
- priorizar programas, projetos e planos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;
- proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e outras populações tradicionais, com soluções compatíveis com suas características socioculturais;
- proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;
- garantir que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício custo e de maior retorno social (BRASIL, 2013).

Dados mostram que em 2009, que 48 e 34% da população rural, respectivamente, na região sul e sudeste teve acesso à rede coletora de esgoto, ao passo que nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste esses valores variaram

respectivamente de 24, 16 e 9% do esgoto coletado (IBGE, 2011a). De acordo o relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS) (UNICEF/WHO, 2010) apud Costa e Guilhoto, (2014) os percentuais constatados na área rural de algumas dessas últimas regiões do país citadas são parecidos aos de países da África Subsaariana. A porcentagem de esgoto tratado na zona rural em Gana, por exemplo, foi de 38. Assim de acordo com (IBGE, 2011a), observa-se também que, 50% da população brasileira com renda acima de 10 salários mínimos possui coleta de esgoto, por outro lado, apenas 15% da população mais pobre o possui.

Observando a carência do tratamento de esgoto, e objetivando atender essas demandas no meio rural, Costa e Guilhoto (2014), avaliaram o sistema alternativo de tratamento, conhecido como fossa séptica biodigestora. A fossa séptica biodigestora foi desenvolvida pela EMBRAPA Instrumentação, mais propriamente por Novaes et al. (2006), no ano 2000. É um sistema de tratamento do esgoto de dejetos humanos, com o intuito de evitar o esgoto a céu aberto e as atuais fossas negras utilizadas nas áreas rurais, em virtude dos benefícios que são promovidos pela mesma (NOVAES et al., 2006). Os benefícios desse sistema em relação às fossas convencionais são, principalmente, a reciclagem dos dejetos, a não necessidade de limpeza, porém não há sobras de resíduo e sua vedação hermética (que impede a proliferação de vetores de doenças). A Tabela 01 adaptado de Da Silva (2011) *apud* Costa e Guilhoto (2014), apresenta um resumo das principais características dos sistemas de fossa negra, fossa séptica e da fossa séptica biodigestora, essa última analisada nesta revisão, com o objetivo de se ter um melhor conhecimento sobre as opções existentes e justificar a opção escolhida.

Tabela 01- Vantagens da utilização da Fossa Séptica Biodigestora.

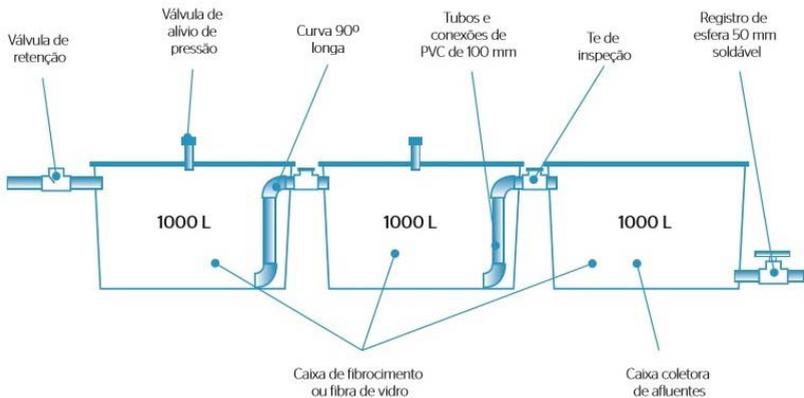
	Fossa Negra	Fossa Séptica	Fossa Séptica Biodigestora
Contaminação das águas superficiais	sim	não	não
Contaminação das águas subterrâneas	sim	não	não
Necessidade de limpeza	sim	não	não
Efluente reciclável	não	não	não
Proliferação de vetores	sim	sim	não
Odor desagradável	sim	sim	não
Vedação Hermética	não	não	sim

A fossa séptica biodigestora trabalha em um processo de biodigestão anaeróbico. O sistema funciona com a utilização de três caixas de fibrocimento e para que isso ocorra, as caixas são vedadas, não há qualquer liberação de odor desagradável e nem problema de proliferação de insetos e organismos peçonhentos nos arredores da mesma, o que não ocorre com a fossa séptica e

a fossa negra. Assim, conclui-se que a fossa séptica biodigestora é um sistema de tratamento de esgoto ambientalmente mais seguro e favorável para o meio rural (COSTA e GUILHOTO 2014), porém como inconveniente, assim como os outros sistemas, ela necessita de um tratamento auxiliar para o restante do esgoto doméstico, conhecido como “jardim filtrante” do qual irá tratar o resíduo efluente denominado de “água cinza”, que é aquela proveniente de chuveiros, tanques e pias (LEONEL; MARTELLI; DA SILVA, 2013), mas que não será relatado nessa revisão.

Assim, de acordo com EMBRAPA (2016), a fossa séptica biodigestora enquadra-se como uma tecnologia social, destinada a efetuar o saneamento básico na área rural. O sistema constitui uma solução tecnológica simples e eficiente de fácil instalação e baixo custo, tratando o esgoto do vaso sanitário e produzindo um efluente, que não tem potencial patogênico, podendo ser utilizado no solo como biofertilizante, rico em macro e micronutrientes. O sistema básico, é dimensionado para uma residência com até 5 moradores, é composto por três caixas interligadas e a única manutenção é adicionar na primeiramente ao iniciar o funcionamento do sistema a utilização de 10L de esterco de bovino fresco com 10L de água e posterior a isso mensalmente a mistura na proporção de 5 litros de esterco de bovino fresco para 5L de água, o que fornece as bactérias que estimulam a biodigestão dos dejetos, transformando-os em um adubo orgânico, com comprovada segurança e eficácia. Não libera no meio ambiente odores desagradáveis, não procria animais peçonhentos, não contamina o meio ambiente, podendo ser reaproveitado o efluente gerando economia em insumos na agricultura familiar.

Segue abaixo a Figura 01 que ilustra o esquema resumido de montagem da fossa séptica biodigestora proposto com Galindo et al. (2010).



Fonte: Galindo et al 2010.

De acordo com Novaes e colaboradores (2002) o sistema da fossa séptica biodigestora por ter um baixo custo de instalação e fácil manutenção o processo de biodigestão de resíduos orgânicos é uma possibilidade real para a melhoria do saneamento no meio rural e consequente aumento da qualidade de vida da população.

Os benefícios promovidos pela instalação da fossa séptica biodigestora se enquadram em sociais (número de mortes e doenças evitadas pela melhoria da condição sanitária); ambientais (volume de poluentes que deixaram de ser despejados nos cursos d'água); e econômicos (custo das instalações das fossas; perdas econômicas decorrentes dos impactos sociais).

Iniciando pelo benefício social, de acordo com a Tabela 2 adaptado de Costa e Guilhoto (2014), o indicador de mortalidade (A) mostra a redução no número de óbitos que a melhoria nas condições sanitárias da população rural do país poderia provocar. Esse indicador foi identificado considerando o número de óbitos por diarreia por ano (óbitos), ponderado pela participação da população rural sem coleta de esgoto (pop_{ru}) em relação à população total sem coleta de esgoto ($pop_{ru} + pop_{urb}$), multiplicado pelo percentual de redução de mortes por diarreia causada por melhorias nas condições de tratamento de esgoto (α). Assim, esse indicador foi estimado conforme descrito na Equação 1, proposto por Costa e Guilhoto (2014):

$$D = (N + K + P) * pop_{ru} * vol_{agua}$$

A estimativa de minimização do impacto ambiental também é significativa, uma vez que a fossa séptica biodigestora reduz cerca de 65% da DBO, mesmo que seu efluente seja lançado nos cursos d'água, isso promove uma redução de 129 mil toneladas de resíduos conforme mostra na Tabela 2 adaptado de Costa e Guilhoto (2014). Entretanto, se todo o efluente for utilizado para fertilização de culturas agrícolas, não haveria qualquer descarga dos resíduos nas águas, e a redução poderia atingir 200 mil toneladas de resíduos sólidos ao ano, gerando ainda uma redução na eutrofização das águas, (COSTA E GUILHOTO, 2014).

Tabela 02- Adaptado de Costa e Guilhoto (2014). Análises social, ambiental e econômica, promovido pela utilização da fossa séptica biodigestora.

	INDICADOR	
ANÁLISE SOCIAL		NÚMERO DE PESSOAS
Redução anual das mortes por diarreia	A	2592
Redução anual das doenças por diarreia	B	5.544.779
ANÁLISE AMBIENTAL		1.000 Toneladas
Redução da carga de demanda bioquímica de oxigênio lançada	C	129
Redução da carga de nutrientes lançados	D	173
ANÁLISE ECONÔMICA		MILHÕES DE REAIS
Custo anual de instalação das fossas		647
Ganhos		767
Realocação nos gastos de saúde	E	130
Ganhos de PIB anual por causa da doença evitada	F	637

De acordo com Costa e Guilhoto (2014) quanto ao investimento necessário para construção da fossa, tem-se o custo total estimado em R\$ 647 milhões ao ano, considerando sua vida útil de 10 anos (Tabela 2).

De forma, resumida a utilização do sistema de fossa séptica biodigestora em conclusão promovida por Costa e Guilhoto (2014), mostram retornos econômicos muito favoráveis para a economia em função de gastos em saneamento na área rural, encontrando-se, ao ano, que a construção desse sistema de saneamento poderia reduzir cerca de 250 mortes e 5,5 milhões de infecções causadas por doenças diarreicas; reduzir a poluição dos cursos d'água em cerca de 129 mil toneladas de resíduos e que cada R\$ 1,00 investido na implementação da alternativa tecnológica avaliada poderia causar um retorno para a sociedade de R\$ 1,6 em renda interna bruta. Além disso, para o mesmo autor existe a possibilidade de geração de empregos.

Referências

- ABRANCHES, J. L. et al. Ureia revestida por polímeros e a adubação nitrogenada do cafeeiro (*coffea arabica* L.). **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 10, n. 7, p. 100-112, 2014.
- BRASIL. (2013) Presidência da República Federativa do Brasil. Casa Civil. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm>. Acesso em: 09 set. 2013.
- COSTA, C. C.; GUILHOTO, J. J. M., Saneamento rural no Brasil: impacto da fossa

séptica biodigestora. Artigo técnico. **Eng Sanit Ambient**, Edição Especial, pág. 51-60, 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMPRAPA. (2016). Fossa séptica biodigestor. **Embrapa Instrumentação**: produtos, processos e serviços. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/instrumentacao/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/721/fossa-septica-biodigestora>>. Acesso em: 10 set 2016.

GALINDO, N.; DA SILVA, W.T.L.; NOVAES, A.P.; GODOY, L.A.; SOARES, M.T.S.; GALVANI, F. (2010). **Perguntas e respostas**: fossa séptica biodigestora. São Carlos: Embrapa. Série Documentos, n. 49.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. (2011a). Pesquisa nacional por amostra de domicílios. **Banco de Dados Agregados (PNAD)**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/pnad/pnadpb.asp?o=3&i=P>>. Acesso em: 09 set. 2011.

LEONEL, L.F.; MARTELLI, L.F.A.; DA SILVA, W.T.L. (2013) Avaliação do efluente de fossa séptica biodigestora e jardim filtrante. In: SYMPOSIUM ON AGRICULTURAL AND AGROINDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT, n.3. São Pedro, São Paulo. **Anais...** São Pedro, SP.

LIMA, F. T. S. et al. Projeto de implantação de sistema de fossa séptica biodigestora e clorador no Sítio Rio Manso/RJ. **Revista Fluminense de Extensão Universitária**, Vassouras, v. 2, n. 2, p.11-26, jul./dez., 2012.

NOVAES, A.P. **Utilização de uma fossa séptica biodigestora para melhoria do saneamento rural e desenvolvimento da agricultura orgânica**. São Carlos: Embrapa, 2002. (Comunicado Técnico 46).

NOVAES, A. P.; SIMÕES, M.L.; INAMASU, R.Y.; JESUS, E.A.P.; MARTIN-NETO, L.; SANTIAGO, G.; DASILVA, W.T.L. (2006) Saneamento básico na área rural. In: SPADOTTO, C.; RIBEIRO, W. (Org.). **Gestão de resíduos na agricultura e na agroindústria**. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais. p. 262-275.

PERES, L. J. S.; HUSSAR, G. J.; BELI, E. **Eficiência do tratamento de esgoto doméstico de comunidades rurais por meio de fossa séptica biodigestora**. Espírito Santo do Pinhal, 2010.

THE UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND - UNICEF (2011). **Estatística de saúde**. Disponível em: <<http://www.unicef.org/sowc09/statistics/tables>>. Acesso em: 12 set. 2016.

THE UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND/WORLD HEALTH ORGANIZATION – UNICEF/WHO. (2009) **Diarrhoea**: why children are still dying and what can be done. Geneva: World Health Organization.

_____. (2010). **Progress on sanitation and drinking-water**: 2010 update. France: World Health Organization.

MONITORAMENTO DO TEMPO ATRAVÉS DE RADARES METEOROLÓGICOS E A SUA IMPORTÂNCIA PARA A COMUNIDADE AGRÍCOLA

Zildene Pedrosa de O. Emídio¹

José Carlos Figueiredo²

André Mendonça de Decco³

Introdução

A Meteorologia é uma das ciências que estudam o estado da atmosfera terrestre e dos seus fenômenos atmosféricos. Um dos principais objetivos da Meteorologia é a previsão do Tempo, pois há muito tempo o homem se interessa pelo Tempo meteorológico, sendo que o estudo do Tempo é tão antigo quanto à curiosidade do homem a respeito de seu meio ambiente. Isto é um fato não surpreendente e esperado, pois as condições atmosféricas influenciam o homem em suas diferentes e numerosas formas de atividades. O ar que o homem respira, o alimento, a água que ingere e até mesmo a maneira como ele vive – particularmente seu vestuário e sua forma de abrigo – todos estão relacionados com o Tempo meteorológico. (AYOADE, J.O., 2002). A compreensão do homem sobre os fenômenos do tempo era muito pequena, pois considerava-se que os fenômenos do Tempo eram controlados pelos deuses. Aristóteles é considerado o pai da meteorologia, e em 350 a.C., escrevendo o livro “Meteorológica” tentou dar os primeiros passos para a desenvoltura da ciência. Nessa obra ele definiu três tipos de clima para o planeta.

Avanço da Meteorologia

Posteriormente, com a invenção dos instrumentos meteorológicos em 1593, Galileu inventou o termômetro e em 1643 o princípio do barômetro de mercúrio era descoberto por Torricelli, um dos discípulos de Galileu - uma atitude

1 Meteorologista Doutora em Geociência e Meio Ambiente Centro de Meteorologia de Bauru – IPMet. E-mail:pedrosa@ipmet.unesp.br

2 Meteorologista Doutor em Agronomia Centro de Meteorologia de Bauru – IPMet. E-mail:figueiredo@ipmet.unesp.br

3 Meteorologista Centro de Meteorologia de Bauru – IPMet. E-mail:decco@ipmet.unesp.br

nova e mais científica foi implementada para o crescimento da ciência e para o estudo do Tempo.

Desse modo, maiores desenvolvimentos técnicos na instrumentação das observações do Tempo, principalmente entre 1940 a 1960, com o emprego dos computadores, satélites e radares meteorológicos, tem contribuído extremamente no desenvolvimento da meteorologia moderna e desempenhado papel vital na sua função. Além disso, a possível obtenção e a transmissão dos dados meteorológicos de lugares distantes, como áreas remotas dos oceanos, dos desertos e das florestas tropicais, permitiu aos meteorologistas estudar e analisar dados em tempo real das mais diversas regiões do mundo.

O computador é uma importante ferramenta meteorológica utilizada para gerar modelos prognósticos de previsão de Tempo através de programas de cálculos matemáticos para criar padrões de tempo capazes de fazer a previsão do Tempo para os dez ou trinta dias seguintes, em escalas regionais ou globais. O uso dos radares e dos satélites meteorológicos permitiram o monitoramento e identificação dos sistemas atmosféricos atuantes, como tempestades, por exemplo, para tornar a previsão do Tempo mais precisa, e aumentar a sua credibilidade no uso diário no planejamento das atividades seja elas em qualquer tipo de atividades humanas.

Previsão do Tempo e suas aplicações

Nas atividades humanas, especialmente na produção do alimento, o Tempo é um elemento de extrema importância, pois dele dependem os agricultores para que as suas culturas cresçam e produzam. Fenômenos atmosféricos, tais como tempestades, geadas e granizos, podem destruir plantações provocando a perda de uma colheita e a escassez de determinados gêneros alimentícios e, em consequência, a elevação de preços, com reflexos na economia nacional e internacional. Inundações, nevoeiros, neve e chuvas torrenciais podem provocar atrasos e até mesmo paralisação dos meios de comunicação e transportes. Trovões, com suas descargas elétricas – os relâmpagos, podem provocar a destruição das redes elétricas, telefônicas e suspensão de energia elétrica. Tornados e furacões podem destruir cidades, com diversas perdas humanas e grandes danos materiais.

O Trabalho do IPMET

Consciente da relevância de seu trabalho, o IPMET, antigo Instituto de Pesquisas Meteorológicas e atual Centro de Meteorologia de Bauru, que pertence a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, e localizado na cidade de Bauru/SP, tem sua função voltada à utilização em previsão do Tempo para o Estado de São Paulo, além do monitoramento e quantificação de chuvas ocorrendo nessa mesma região, com o uso de radar meteorológico desde 1974, garantindo o pioneirismo no país em relação à utilização desse tipo de equipamento na área de pesquisa e na área operacional.

O IPMET conta com dois radares meteorológicos do tipo Doppler modelo Banda S, instalados em Bauru/SP e Presidente Prudente/SP, que operaram integralmente cobrindo praticamente todo o Estado de São Paulo e partes de alguns Estados vizinhos. Os radares detectam e quantificam as precipitações ocorridas numa área de 240 e 450 km de raio a partir da cidade de Bauru e de Presidente Prudente (Figura 1), respectivamente. Através do monitoramento propriamente dito, os dados obtidos pelos dois radares de Bauru e Presidente Prudente, fornecem subsídio para as diversas áreas de pesquisa e operacional, gerando produtos e prestação de serviço à sociedade em geral e aos seus setores produtivos, principalmente na agricultura.



Figura 1. Área de abrangência dos radares meteorológicos da UNESP/IPMET. Os círculos vermelhos (menores), correspondem as áreas onde a chuva pode ser quantificadas. Círculos maiores área total de abrangência dos radares.

O TITAN

Entre o período de 2006 a 2008 foram realizadas atualizações operacionais dos dois radares que ampliaram a capacidade técnica de ambos e foi disponibilizado um sistema de *software* especializado para o tratamento e aplicações das informações de radares meteorológicos, denominado TITAN: *Thunderstorm Identification, Tracking, Analysis and Nowcasting* (Dixon, 1994), informando trajetória, deslocamento, possibilidade de granizo, nível de máxima intensidade da tempestade detectada, entre outros campos (Figura 2), e que auxilia na previsão do Tempo em curto prazo (*Nowcasting*), a qual atualmente vem

sendo divulgada pelo IPMET para o estado de São Paulo. O Período de validade do *Nowcasting* varia entre 7,5 minutos a 120 minutos, especificamente para alertas de tempestades, nos raios de abrangência dos radares. O IPMET disponibiliza essas informações, além da previsão do Tempo para até 120 horas, alertas automáticos de chuvas fortes/tempestades através do Twitter, tendo como principal público-alvo, a comunidade, Defesa Civil e a agricultura.

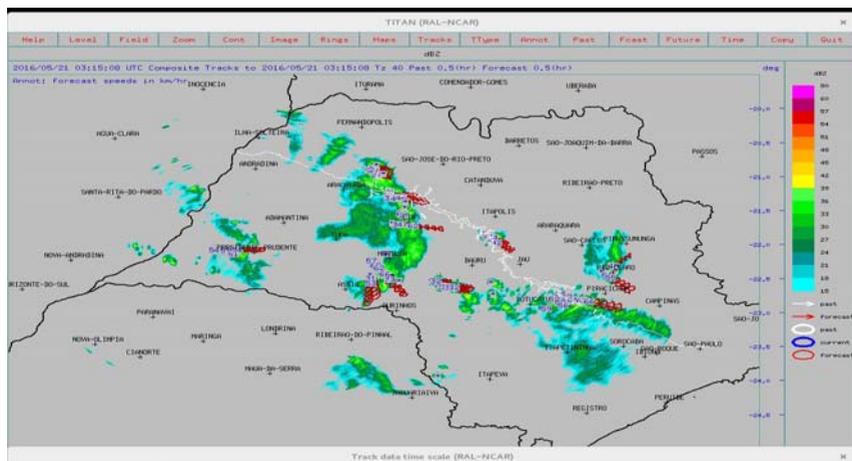


Figura 2.– Imagem dos radares meteorológicos da UNESP/IPMET. As áreas destacadas em vermelho são tempestades previstas pelo TITAN.

Plantão de monitoramento

O Centro funciona 24 horas em todos os dias do ano, com revezamento das equipes de meteorologistas e técnicos, no monitoramento dos radares. Em função da detecção dos radares, em relação a chuvas moderadas/fortes, com ajuda do TITAN, os platonistas alertam as autoridades envolvidas na prevenção, para que sejam tomadas decisões, tais como bloqueios de passagens de autos e pedestre nos lugares de maior risco de inundação. Algumas cooperativas agrícolas acompanham os nossos alertas para tomar providências preventivas das culturas, quando é possível. Recentemente o IPMET desenvolveu um plano piloto de alerta personalizados, utilizando as mídias existentes, onde compõe os grupos autoridades do estado, tais como prefeitos, secretárias, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil, sendo a origem dos alertas o IPMET.

Conclusões

Atendendo a missão primordial do IPMET, que é a defesa da vida e da propriedade, o centro tem se empenhado em conceber projetos de Pesquisa e

Desenvolvimento, para melhor suprir as necessidades da comunidade, como um todo envolvendo a agricultura, engenharia, ensino, pesquisa, mídia e prevenção. O pioneirismo na América do Sul em Meteorologia por Radar, tem contribuído para o Centro se manter como referência mundial na área. Mensalmente são apresentadas para utilização das cooperativas agrícolas, mapa de chuva acumulada mensal de grande importância para planejamentos de irrigação e de mapas de produtividades.

Referências

AYOADE, J.O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2002, 332 p. (Trad. Maria Juraci Zani dos Santos).

DIXON, M: Automated storm identification, tracking and forecasting: a radarbased method, Phd Thesis no. 148, University of Colorado and National Center for Atmospheric Research, 1994. DIXON, M: **TITAN: User's Guide**, 2005. Disponível em: <<http://www.rap.ucar.edu/projects/titan>>.



A CULTURA MAKER COMO DEMOCRATIZAÇÃO TECNOLÓGICA NO MEIO RURAL

Edison Uriel Rodríguez Cabeza¹

Thiago Stefanin²

Dorival Rossi³

Ana Beatriz Pereira de Andrade⁴

O homem: um fazedor nato

Ao contrário da maioria das espécies naturais, os humanos se caracterizam por fabricar artefatos para seu benefício ou para adaptar o entorno natural a suas necessidades. Essa característica gerou uma conexão entre mão e cérebro, entre o fazer e o pensar, inseparáveis da condição humana, que tem permitido ao homem no decorrer de sua existência: transformar, recriar, projetar, reflexionar, explicar e transformar constantemente sua realidade, desafiando a sua própria inteligência.

O trabalho intelectual para alterar o entorno natural ou para satisfazer as necessidades humanas tanto físicas como simbólicas, criam uma clara conexão mão-cérebro. Cross (2008, p. 11–12) propõe que projetar coisas é inerente aos seres humanos, por isso, não sempre tinha-se considerado requerer de habilidades especiais, o fazer e o projetar não estavam separados, até que nas sociedades industriais modernas as atividades projetuais e de fabricação de artefatos ficaram muito separadas.

Os humanos sempre fizeram coisas. Até há poucos anos, as pessoas faziam ou mandavam fazer ao artesão artefatos de acordo com suas preferências pessoais,

1 Mestre em Design – UNESP/Bauru, Membro fundador do SAGUI LAB – Laboratório de Co-criação do Departamento de Design – Campus Bauru. Email: carranguero@gmail.com.br

2 Graduando em Artes – UNESP/Bauru, Membro do SAGUI LAB – Laboratório de Co-criação do Departamento de Design – Campus Bauru. Email: stefaninthiago@gmail.com

3 Doutor em Comunicação e Semiótica – PUC/São Paulo, Docente coordenador do SAGUI LAB – Laboratório de Co-criação na UNESP – Departamento de Design – Campus Bauru. E-mail: bauruhaus@yahoo.com.br

4 Doutora em Design – PUC/RJ, Docente na UNESP – Departamento de Design – Campus Bauru. E-mail: anabiaandrade@openlink.com.br

características físicas e necessidades. As pessoas produziam seus próprios alimentos. As descobertas, técnicas, conhecimentos, tecnologias e destrezas tanto na produção de alimentos como na produção de objetos, eram transmitidas de geração em geração.

Mas a cultura **maker** foi perdendo-se na industrialização e na especialização técnica, ao monopólio das grandes indústrias da produção, às tecnologias de fabricação que decidem o que e como é produzido, aos limites dos custos da produção em larga escala, à hiperespecialização do conhecimento e à complexidade da economia, como é descrito por Van Abel (2012, p. 1):

[...] a fabricação e confecção de produtos tem se afastado dos nossos ambientes locais para a periferia das nossas cidades, ou mesmo para outros continentes. A complexidade das nossas economias e a complexidade dos nossos produtos distanciou-nos da fisicalidade dos produtos ao nosso redor, a matéria visível que é uma parte essencial do ambiente em que vivemos.

O homem comum foi despojado de sua capacidade de transformar seu entorno natural e de até produzir seus próprios alimentos, durante os processos de industrialização e especialização gerados pelas duas revoluções industriais. No filme de tempos modernos (1936) de Charles Chaplin, podemos observar uma crítica desse fenômeno, onde o homem é limitado a fazer operações simples e mecânicas sem qualquer controle sobre o que fabrica, desconectando o cérebro da mão, por tanto, desconectando o cérebro da capacidade de projetar seu entorno natural e de até comer saudavelmente. O mundo moderno e industrializado se apropriou do mundo objetual, as multinacionais se apropriaram das sementes, envenenaram nossas terras e comida, deixando ao homem à mercê dos produtos e comidas industriais, assim, segundo Illich (1973, p. 17), os humanos foram degradados à condição de meros consumidores.

Para manter a superprodução e o hiperconsumo que implica o crescimento econômico lineal, são usadas estratégias como o engano publicitário, a obsolescência programada, a impossibilidade de reparar, modificar ou adaptar os produtos e plantar sementes crioulas, por causa de patentes, **copyright** ou perda da garantia ou manipulação genética. Como consequência disso, ocorre o desperdício de energia e de materiais, fato que está gerando uma grave crise ambiental, que ameaça a sustentabilidade do planeta e a sobrevivência da espécie humana.

Além da crise ambiental, acontece uma grave crise social causada pela dependência do homem à tecnologia, ao conhecimento hiperespecializado e à produção energética. Para Illich (1973, p. 16–17), as máquinas escravizaram o homem, que não tem sido capaz de escapar do domínio da constante expansão das ferramentas

industriais. Por sua vez, Illich propõe que o homem tem que aprender a inverter a atual estrutura das ferramentas, pois elas têm que trabalhar para o homem e garantir seu direito ao trabalho com eficiência, aumentar sua independência e liberdade, eliminar a necessidade de escravos e peritos, aproveitar ao máximo a energia e a imaginação que cada um tem. Além disso, as pessoas não precisam só obter coisas, precisam, sobretudo, da liberdade de fazer coisas, a liberdade de produzir sua comida, lhes dar forma de acordo com seus gostos, usá-las, cuidá-las entre outras coisas.

O DIY ressurgimento da cultura *maker*

Um conceito intimamente relacionado com a cultura *maker* é o DIY (do inglês *Do It Yourself* - Faça Você Mesmo). Segundo Buechley et al (2009, tradução nossa)⁵ o “DIY envolve um conjunto de atividades criativas em que as pessoas usam, adaptam e modificam os materiais existentes para produzir alguma coisa. Estas técnicas são às vezes codificadas e compartilhadas para que outros possam reproduzir, reinterpretar ou estendê-las”. Kuznetsov e Paulos (2010, p. 1) definem o DIY “como qualquer criação, modificação ou reparação de objetos sem o auxílio de profissionais pagos”⁶ Outras motivações para praticar o DIY, é poupar dinheiro, personalizar os artefatos, atender as necessidades e interesses específicos dos usuários, ganhar independência, frente ao Estado, o sistema produtivo, político, econômico e cultural, promover a cultura aberta ou livre; questionar o monopólio do conhecimento, técnicas e tecnologias por parte de instituições, especialistas e expertos; estimular às pessoas não especializadas aprenderem a realizarem coisas; ou simplesmente o prazer de desenvolver uma ideia, torná-la realidade e compartilhá-la com outras pessoas.

Não obstante a ferida de morte da industrialização ao DIY, grupos de pessoas de todo tipo, mantém viva ainda essa cultura com altos e baixos, entre o subversivo, subterrâneo e marginal e a institucionalização, geração de novas indústrias e captação por parte do modelo econômico imperante.

A versão atual do DIY iniciou na primeira década do século XX, **norte-americanos** defensores do movimento de *Art and Crafts*, promoveram o interesse pelo estilo simples do mobiliário e a arquitetura doméstica, assim, saíram ao mercado magazines como mecânica popular e ciência popular publicando artigos sobre como fazer coisas e encorajar aos donos de casa a empreender algumas de suas remodelações. Nessa dinâmica, aparece em 1912 a frase *Do It Yourself*, encorajando aos donos de casa a pintar eles mesmos sua casa, em lugar de contratar um pintor profissional (GOLDSTEIN, 1998, p. 18).

A indústria adotou também o DIY como fator principal de competitividade, este é o caso de IKEA, que **aos finais** dos anos **1950** como estratégia para baixar custos, espaço e facilitar o transporte, desenvolveu móveis que eram enviados por correio e montados por o usuário final em sua casa. Isto gerou um efeito psicológico

chamado como “efeito IKEA”, que segundo Norton, Mochon e Ariely (2012, p. 453), acontece quando uma pessoa imbuí a um produto seu próprio trabalho, este esforço, pode ser suficiente para aumentar sua valoração do produto.

Uma dos primeiros grupos DIY da era moderna foi formada Segundo Kuznetsov e Paulos (2010, p. 1) entre os aficionados da radioamador nos anos **1920**, eles dependiam de manuais de amadores, que sublinharam a imaginação e uma mente aberta, quase tanto como os aspectos técnicos da radiocomunicação. Nos anos **1960**, surgem os **hackers** (não confundir com **crackers**, **hackers** constroem coisas, **crackers** as destroem), que foram parte da popularização da internet e outra série de tecnologias da informação e a comunicação para além dos militares, governos, grandes empresas e universidades.

Segundo Castells (1999, p. 86), os **hackers** surgiram paralelamente aos trabalhos do Pentágono e dos grandes cientistas como um fenômeno contracultural de crescimento descontrolado, quase sempre de associação intelectual com os efeitos secundários dos movimentos da década de **1960** em sua versão mais libertário-utópica. Os **hackers** se fundamentam em valores como a cooperação, a ajuda mútua voluntária, o compartilhamento e a liberdade, eles se opõem ao autoritarismo, à censura, ao segredo, ao controle e ao uso da força. Esses valores deram origem à versão contemporânea da cultura livre e a cultura **open**, que tem sua máxima expressão na cultura do **software** livre e o **software** de código aberto, que partir de sua prática e teoria, inspirou a outras esferas como o **design** livre.

Na atualidade, a cultura **maker** se baseia na cultura **hacker** e as novas tecnologias da informação e a comunicação, biotecnologia e nanotecnologia, usando ferramentas digitais, desenhando na tela, utilizando máquinas de fabricação pessoal e compartilhando instintivamente seus **designs** e **descobertas on-line**. É uma aproximação e uma combinação da cultura Web 2.0 com a colaboração de processos de **design** e de fabricação digital, biotecnologia e nanotecnologia.

Esses movimentos baseiam-se no “Efeito da rede”: ao ligar ideias e gente, elas crescem em um círculo virtual, onde mais pessoas se juntam para criar mais valor, que por sua vez atraem mais pessoas e assim sucessivamente. Esse efeito tem levado muitas empresas **on-line** a ter sucesso, como Facebook, Twitter, Wikipedia, entre outras. O que os fazedores estão fazendo é tomando o movimento DIY on-line o convertendo em “Faça em Público” multiplicado pelo efeito da rede à escala em massa (ANDERSON, 2012, p. 21).

Segundo Anderson (2012, p. 21), estes movimentos de fabricantes chamados por ele como **Makers** (Fazedores), têm três características que compartilham:

- Utilizam ferramentas digitais de escritório para criar seus novos designs de produtos e protótipos (DIY digital);

- **Uma** norma cultural para compartilhar esses designs e colaborar com outras pessoas em comunidades on-line;
- **Uso** comum de arquivos digitais de design padronizados permitindo o envio, de seus designs aos serviços de fabricação comercial para serem produzidos em qualquer quantidade, com a mesma facilidade de fabricação se decidir fazê-lo em sua mesa de trabalho.

Segundo Anderson (2012, p. 20), o movimento de fazedores tem ao menos sete anos e pode ser associado ao lançamento da revista *Make Magazine* de **O' Reilly**, e as reuniões de *Maker Faire* em **Silicon Valley**, outro acontecimento importante que deu origem a esse movimento foi o aparecimento da *RepRap*, a primeira impressora de escritório 3D de código aberto, lançada em 2007, que levou à *MakerBot*, uma impressora 3D amigável com o usuário, inspirada em uma geração de fabricantes com uma visão alucinante, o futuro da fabricação de mesa, como os primeiros PC fizeram há 30 anos.

Dentro das tecnologias da informação e a comunicação, as ciências da vida têm atingido grandes avanços como a manipulação genética, o mapeamento do genoma humano, entre outros. Como é de esperar, com estes avanços, surge também um novo movimento dos Biopunks (WOHLSEN, 2011), ou bio movimento DIY, *life hackers* (LEDFORD, 2010), que estão criando ferramentas, equipamento e técnicas de baixo custo, acessíveis, modificáveis que em alguns casos podem atingir a qualidade e os padrões de laboratórios profissionais e acadêmicos (ANDERSON, 2012, p. 222).

A cultura *maker* no contexto contemporâneo atua como agente democratizador. Segundo Atkinson (2006, p. 5–6), isto acontece em várias formas: oferecendo às pessoas independência e autoconfiança, libertação da ajuda profissional, proporcionando uma oportunidade para criar significados e identidades pessoais nos artefatos e nos seus próprios ambientes, facilitando a todos a prática de atividades anteriormente ligadas a um gênero ou classe. Atkin considera que qualquer atividade DIY, pode ser vista como uma democratização do processo produtivo, permitindo a liberdade na tomada de decisão e controle, proporcionar auto-suficiência e independência financeira.

A cultura *maker* implica um retorno ao mundo do compartilhamento sobre o individualismo, dos bens comuns sobre a propriedade privada, da distribuição sobre a acumulação, da descentralização sobre o centralizado, da livre competência sobre o monopólio. A cultura *maker* implica a democratização da produção, uma luta contra a ditadura dos artefatos industriais, uma luta contra o *fast food*, contra a monocultura, uma possibilidade dos humanos para afirmar-se e projetar o mundo autonomamente.

A mesclagem entre os bits e os átomos

O conceito de “*Bits* versus átomos”, se refere a uma distinção entre *software* e *hardware* ou tecnologia da informação e qualquer coisa. Foi originada por pensadores

do MIT Media Lab, por seu fundador Nicholas Negroponte, e atualmente com Neal Gershenfeld no MIT centro de bits e átomos (**center for bits and atoms**). Atualmente, fazer uma diferenciação entre **bits** e átomos é mais difícil porque com o avanço das tecnologias da informação e a comunicação, a fronteira entre estes dois mundos se dilui.

Gershenfeld (2005, p. 4) considera que não existe uma separação entre a ciência da computação e a ciência física, com isso, é possível mediante programas processar tanto os átomos como os bits, digitalizando a fabricação da mesma forma que as comunicações e a computação foram anteriormente digitalizadas, assim, aparelhos de fabricação podem ter a capacidade de fazer tudo por meio da montagem de átomos.

No contexto da revolução da informação, a ideia da fábrica da Revolução Industrial está mudando, segundo Anderson (2012, p. 14), assim como a Web democratizou os **bits**, uma nova classe de tecnologias de “prototipagem rápida”, como impressoras 3D e cortadores a laser, está democratizando a inovação nos átomos.

A fabricação digital é mais acessível aos fazedores a causa da diminuição de custos, o acesso a informação, o melhoramento das capacidades de processamento dos computadores pessoais, o avanço e melhor acesso de programas CAD, CAM, CAE e cada vez mais gente especializada em seu manejo. Isso muda o paradigma da criação unidirecional para multidirecional.

Assim, a dinâmica de criação de valor permite que cada indivíduo ou corporação desenvolva exatamente o que quer; em vez de se limitar a opções disponíveis no mercado, o usuário tem a possibilidade de fabricar seus próprios artefatos (DIY). Isso é um retorno ao modelo da indústria artesanal de produção e consumo que não se via desde os primeiros dias da produção industrial (ATKINSON, 2011, p. 27).

O conhecimento e a informação

A mesclagem entre os **bits** e os átomos torna possível que várias expressões da vida social sejam passíveis de digitalização, tais como: a ciência, a educação, a arte, os artefatos, as máquinas, os pensamentos, as ideias, as notícias e os pontos de vista. E também que sejam transmitidas instantaneamente a qualquer lugar do mundo interconectado. Deste modo a sociedade e os indivíduos têm a possibilidade de acessar, criar, modificar, publicar e distribuir as informações e o conhecimento digitalizado, ao mesmo tempo **em** que constroem mais conhecimento coletivamente enriquecendo a cultura global e a local. Assim, segundo Anderson (2012, p. 14), os computadores aumentam o potencial humano: eles não dão somente às pessoas o poder de criar, mas também o poder de espalhar as ideias, criando comunidades, mercados e movimentos.

O conhecimento convertido em bits transforma-se numa ação produtiva, segundo Gorz (2005, p. 37), “pode gerir as interações complexas entre um grande

número de atores e de variáveis; pode conceber e conduzir a máquina, as instalações e os sistemas de produção flexível; ou seja, desempenhar o papel de um capital fixo, substituindo o trabalho vivo, material ou imaterial, por trabalho acumulado”.

Estamos num momento decisivo da história da humanidade, porque a informação e o conhecimento se estão tornando a principal força produtiva, assim como o petróleo, o vapor e a eletricidade foram as principais forças produtivas para as duas revoluções industriais. Estamos baseando nossa economia num bem abundante e inesgotável, cujo custo de produção tende a ZERO por ser um bem não rival, ou seja, um bem cujo consumo por parte de uma pessoa, não diminui sua disponibilidade para outras. Uma vez que este bem é produzido, não precisa investir mais recursos sociais na criação de mais para satisfazer a um novo consumidor, como acontece com os bens rivais como uma maçã por exemplo.

Assim, a informação e o conhecimento ao ser propagados geram maior benefício e utilidade para a humanidade, ao mesmo tempo **em** que seu custo tende a zero, daí o interesse das grandes corporações para criar sua escassez artificial, por meio das leis de propriedade intelectual. Cada vez que algum conhecimento ou informação é restringido, um conhecimento se está roubando à humanidade para o benefício de poucos.

Outra característica peculiar do conhecimento é que ele segundo Benkler (2006, p. 37) é uma entrada e saída de seu próprio processo de produção, característica conhecida pelos economistas como “sobre os ombros dos gigantes” lembrando, segundo ele, a declaração de Isaac Newton: “Se vi mais longe é porque eu estava sobre ombros de gigantes”. Isso significa que qualquer nova informação ou inovação feita hoje se constrói com a informação e o conhecimento existente até o momento. **Se há** maior conhecimento livre, **há** maior possibilidade de gerar novo conhecimento por parte do homem comum.

Ante o panorama descrito, estamos ante a possibilidade de basear nossa economia sobre um modelo de produção baseado nos bens comuns - **Common Based Peer production** -, num modo de produção aberto e livre. Tudo depende agora da capacidade dos grupos de pressão para que os grandes grupos econômicos, não tornem escasso o conhecimento e a informação com a cumplicidade dos poderes do Estado, as agências de controle internacional e os **mass media**.

Quando se fala de **Commons (comunes)**, geralmente se refere a “um recurso compartilhado por um grupo de pessoas” (HESS; OSTROM, 2007, p. 4) ou de uma forma institucional específica de estruturar os direitos de acesso, uso e controle de recursos (BENKLER, 2006, p. 60). Vemos nessas definições, referências de **commons** como um recurso ou sistema de recursos ou como um regime de direitos de propriedade. Segundo Benkler (2006, p. 61), a característica marcante dos **commons** é a oposição à

propriedade, que nenhuma pessoa tenha o controle exclusivo sobre o uso e disposição de qualquer recurso, em especial dos bens comuns, que são aqueles valores consistentes no bem de todos ou da coletividade, bens de cuja utilização não pode ser excluído qualquer membro da coletividade. Com respeito ao termo **peer production** (produção entre pares), refere-se a uma série de práticas de produção baseada em **commons**, ou seja, um sistema de produção que depende da ação individual que é autosselecionada e descentralizada e não imposta hierarquicamente (BENKLER, 2006, p. 62).

Podemos indicar a possibilidade de estarmos às portas de um modo de produção livre, baseado nas práticas cooperativas, que, além de compartilhar conhecimento e informação, compartilha artefatos, para usar, criar, modificar e aplicar às nossas próprias necessidades em seus próprios contextos socioculturais, garantindo a liberdade, em uma nova “mistura”, integração ou miscigenação entre usuários, fabricantes e **designers**. Uma nova era de inovação está surgindo, a fabricação digital é a possibilidade de emancipação do indivíduo diante do trabalho, em seu entorno físico, econômico, social, político e cultural. Os dez anos passados do século XXI têm sido sobre a descoberta de novas formas de criar, inventar e trabalhar juntos na Web, os próximos dez anos vão ser sobre como aplicar essas lições no mundo real (ANDERSON, 2012, p. 17).

A seguir mostraremos alguns exemplos de tecnologias e projetos que demonstram que a cultura **maker** não é uma utopia, é uma prática que vem funcionando e crescendo gradualmente.

Alguns exemplos de tecnologias de código aberto aplicadas ao meio rural

Open Source Ecology

Open Source Ecology é um projeto fundado pelo físico com Ph.D em física nuclear Marcin Jakubowski ante a frustração pela falta de relevância pelos temas urgentes do mundo em sua educação. Ele fundou uma rede de agricultores, engenheiros e colaboradores que nos últimos anos tem criado o grupo “Set de construção da aldeia global GVCS”, de código aberto, baixo custo, com uma plataforma de alto rendimento tecnológico que permita a fácil fabricação, o DIY das 50 diferentes máquinas industriais que são necessárias para construir uma civilização sustentável, com as comodidades modernas. Já foi construída a uma máquina para fabricar tijolos com terra compactada, um trator multifuncional que faz buracos, serve como bulldozer e escavadora, impressoras 3D, scanner 3D, extrusoras de bioplástico, entre outras. (OPEN SOURCE ECOLOGY, n.d.)



Appropedia

É uma enciclopédia Web 2.0 que segundo **Appropedia** (n.d) oferece “soluções colaborativas de sustentabilidade, tecnologia apropriada e redução da pobreza e permacultura”. Permite aos designers, trabalhadores do campo e qualquer um baixar arquivos digitais, desenhos, lista de materiais de bombas de água, moinhos de vento, medicamentos básicos, energia solar passiva e muitas outras tecnologias apropriadas. Dessa forma, a tecnologia de código aberto converte-se num verdadeiro rival dos paradigmas de desenvolvimento de tecnologia focado em patentes. Assim, uma rede de pesquisadores, inovadores, inventores, trabalham juntos para criar um mundo justo e sustentável.

Windowfarm

É um sistema vertical de cultivo hidropônico que permite cultivar durante o ano inteiro em quase qualquer janela. Permite-se que as plantas usem luz natural da janela. As pessoas têm a possibilidade de fabricar ou comprar o sistema. Contam com uma comunidade no mundo inteiro de “janelo-cultores” onde compartilham experiências e desenvolvimento de técnicas on-line. Com cada ciclo de plantio, aumentam suas habilidades, produzindo mais alimentos frescos para o para o usufruto de seus usuários (**Windowfarms**, n.d)



WindosFarm. Por Kiasma

The FarmBot Project

É uma máquina de cultura de precisão automatizada de código aberto, fabricada com **hardware** e **software** livre, com peças que podem ser baixadas **on-line** para serem fabricadas em impressoras 3D, **router** CNC ou cortadora a laser e escalável, ou seja, pode ser usada em pequenas hortas ou grandes culturas. A informação, lista de materiais, instruções de uso e fabricação estão disponíveis de forma livre e **on-line**. (FARMBOT, n.d), podem ver o seu funcionamento em: <https://www.youtube.com/watch?v=uNkADHZStDE>



Dia da criança, promovendo alimentação saudável por meio de makey makey

Em uma atividade lúdica promovida pelo grupo Sagui-lab utiliza-se vegetais como brócolis, abóboras, couve e outros alimentos como controles de um **videogame** que é jogado pela plataforma de prototipagem **makey-makey**. Onde pode se transformar praticamente qualquer coisa em um controle. Aproximando dessa forma crianças a diferentes alimentos com uma abordagem que desconstrói a tradicional visão da alimentação saudável e hábitos infantis.



Como vimos anteriormente, a cultura **maker** oferece um amplo leque de tecnologias e soluções para promover, implementar e difundir tecnologias e conhecimentos para um maior desenvolvimento do meio rural e também urbano, sem os custos abusivos por patentes, sem monopólio do conhecimento, sem dependência tecnológica, favorecendo o coletivo e a colaboração e diminuindo a dependência tecnológica.

As tecnologias 3D, podem ser usadas para infinidade de fins. Pode produzir vacinas na própria fazenda, desenvolver próteses para animais humanos e não humanos, imprimir em sua fazenda comedouros, bebedouros, pisos plásticos para a suinocultura, imprimir ferramentas, imprimir órgãos, imprimir comida a partir de células e tecidos cultivados em laboratório, para oferecer uma alternativa à criação, abate e transporte de animais em massa para o consumo humano que geram um grande impacto no ambiente.

Com as tecnologias de automação de código aberto com o arduíno, é possível automatizar hortas, culturas, portões, **geolocalizar** animais, identificar animais... enfim. Também existem soluções de baixo custo com todos os manuais de instruções que podem ser baixados de sites como **instructables** ou **thingiverse**. Nesses sites podemos encontrar montagens de painéis fotovoltaicos, hortas automatizadas, projetos prontos de comedouros e bebedouros, caixas para transporte de aves, coisas para imprimir dispositivos 3D, entre uma infinidade de coisas.

Notas

5 DIY involves an array of creative activities in which people use, repurpose and modify existing materials to produce something. These techniques are sometimes codified and shared so that others can reproduce, reinterpret or extend them.

6 We define DIY as any creation, modification or repair of objects without the aid of paid professionals.

Referências

ABEL, B. VAN. Se você não pode abri-lo, você não o possui. **Watershed**: a project in city development/

explorando "abertura" em guimarães, [s.l.], 2012. Disponível em: <http://watershed.co.uk/opencity/wp-content/uploads/2012/03/Bas-van-Abel_Se-voc%C3%AA-n%C3%A3o-pode-abri-lo_Julo2012.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2013. Guimarães, Open City Project.

ANDERSON, C. **Makers**: the new industrial revolution. New York: Crown Business, 2012.

ATKINSON, P. *Orchestral manoeuvres in design*. In: ABEL, vanBas et al. (Org.). **Open design now**: why design cannot remain exclusive. Amsterdam, The Netherlands: BIS publishers,

2011, p. 24–31. APPROPEDIA. **Welcome to Appropedia**. [s.l.], [s.d.]. Disponível em: <http://www.appropedia.org/Welcome_to_Appropedia>. Acesso em: 22 set. 2016.

BENKLER, Y. **The wealth of networks**: how social production transforms markets and freedom.

Yale University Press, 2006

BUECHLEY, L. *et al.* **Diy for chi**: methods, communities, and values of reuse and customization. New York, NY, USA: ACM, 2009. p. 4823–4826. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1520340.1520750>>. Acesso em: 29 jul. 2014.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Tradução de Roneide Venancio Majer. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. I.

FARMBOT. **FarmBot | open-source CNC farming**. Disponível em: <<https://farmbot.io>>. Acesso em: 22 set. 2016.

GERSHENFELD, N. **Fab**: the coming revolution on your desktop--from personal computers to personal fabrication. New York: Basic Books, 2005.

GOLDSTEIN, C. M. **Do it yourself**: home improvement in 20th-century america. [s.l.]: Princeton Architectural Press, 1998.

GORZ, A. **O imaterial**: conhecimento, valor e capital. Tradução de Celso Azzan Junior. São Paulo: Annablume, 2005.

HESS, C.; OSTROM, E. (Org.). **Understanding knowledge as a commons**: from theory to practice. Cambridge, MA: The MIT Press, 2007.

ILLICH, I. **Tools for conviviality**. [s.l.]: [s.n.], 1973.

KUZNETSOV, S.; PAULOS, E. **Rise of the expert amateur**: diy projects, communities, and cultures. New York, NY, USA: ACM, 2010. p. 295–304. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1868914.1868950>>. Acesso em: 29 jul. 2014.

LEDFOURD, H. Garage biotech: life hackers. **Nature news**, v. 467, n. 7316, p. 650–652, 2010. Acesso em: 30 jul. 2014.

OPEN SOURCE ECOLOGY. Machines: global village construction set. **Open source ecology**, [s.l.], [s.d.]. Disponível em: <<http://opensourceecology.org/gvcs/>>. Acesso em: 22 set. 2016.

WOHLSEN, M. **Biopunk**: solving biotech's biggest problems in kitchens and garages. [s.l.]: Penguin, 2011.

O PERFIL DA AGRICULTURA FAMILIAR, GRANDE RESPONSÁVEL PELA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

Robson José Peres Passos¹
Hemerson Fernandes Calgaro²

Introdução

Com mais de 90% de todas as produções agrícolas no mundo, somente no Brasil a agricultura familiar é responsável por 33% do Produto Interno Bruto (PIB) (IBGE, Censo Agropecuário, 2006), e representa 77% dos empregos no setor agrícola (ONU). Traçar um diagnóstico do perfil do agricultor é imprescindível para proporcionar condições para implantação de estratégias ao desenvolvimento sustentável dessa classe agrícola que é tão forte e atuante no nosso país, porém, ao mesmo tempo tão frágil pela falta de informação e assistência. Recentemente, a terminologia, função e enquadramento da agricultura familiar foram amplamente discutidos, motivado pelo reconhecimento que lhes vem sendo merecidamente atribuídos, seja como fornecedora de alimentos, seja na condição de termômetro econômico-social do meio rural, como fator intrínseco a segurança alimentar e na conservação dos recursos naturais.

Há o reconhecimento de que a agricultura familiar tem exercido função importante como fornecedora de alimentos, condição de termômetro econômico-social do meio rural, como fator determinante a segurança alimentar e na conservação e utilização racional dos recursos naturais.

1 Graduando do Curso de Eng. Agrônoma do UniSALESIANO de Lins. Bolsista Iniciação Científica – CNPq.

2 Prof. Dr. Eng. Agr. e Coordenador do Curso de Eng. Agrônoma do UniSALESIANO de Lins. Assistente Agropecuário da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI/SAA. E-mail: hemerson@unisalesiano.edu.br

No Brasil, o último Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizado em 2006, revelou que os agricultores familiares respondem por 84,4% dos estabelecimentos do país, ocupam 24,3% da área cultivada. Mesmo com pequena disponibilidade de área cultivável, a agricultura familiar é responsável pela produção de 87% da mandioca, 70% do feijão, 46% do milho, 34% do arroz, além de 58% do leite, 50% das aves e 59% dos suínos, dentre outros produtos.

A agricultura familiar vem conquistando espaço no cenário nacional por meio da implantação de políticas públicas, seja crédito para custeio ou investimento nas atividades desenvolvidas na propriedade rural, seja por meio de incentivos à comercialização e agregação de valor como no caso do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), Programa Paulista de Agricultura de Interesse Social (PPAIS), Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) – Merenda Escolar, Programa Microbacias II – Acesso ao Mercado, entre outros.

Destaca-se ainda como um dos setores da economia que mais cresce na produção de alimentos, geração de riquezas e distribuição de renda. Ela é hoje uma das principais atividades geradoras de trabalho e renda na América Latina e no Caribe, segundo o relatório “Perspectivas da Agricultura e do Desenvolvimento Rural nas Américas 2014: uma visão para a América Latina e Caribe”, produzido pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA).

No Brasil, a agricultura familiar é responsável por 40% do Produto Interno Bruto (PIB) Agropecuário e emprega 74% da mão de obra no campo, produz 70% dos alimentos que estão nas mesas dos brasileiros, sendo ainda protagonista nacional na produção de mandioca (83%), feijão (70%), milho (46%), café (38%), arroz (33%), trigo (21%), soja (14%), leite (58%), aves (51%), suínos (59%) e bovinos (30%) (IBGE – Censo Agropecuário, 2006).

Por mais que os governos federal, estadual e municipal ofereçam programas e projetos destinados aos agricultores familiares, um fator essencial neste processo é o de dar garantia do direito irrestrito e primordial a todos os cidadãos, a uma alimentação de acordo com os princípios da segurança alimentar e nutricional (SAN). A segurança alimentar e agricultura familiar exibem alto grau de ambiguidade, muito provavelmente, consequência das dimensões e abrangências que as definições de cada uma alcançam.

Entretanto, antes da SAN, a Insegurança Alimentar (IA) apresenta-se como fator interveniente, caracterizada pela insuficiência na produção agrícola; mecanismos que comprometam a garantia de oferta de alimentos, compatível com a demanda agregada da sociedade; insuficiência de renda, e estrangulamentos nos canais de circulação, que refletem sobre os preços e a oferta. Tudo isto, reforçam as desigualdades sociais; comprometendo as características nutricionais dos alimentos, associado à insalubridade derivada do uso indevido de agrotóxicos, representando sérios danos à saúde das pessoas (PESSANHA, 1998).

De acordo com Guanziroli et al. (2000), no Novo Retrato da Agricultura Familiar, resultado do trabalho realizado em conjunto entre o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA e o Fundo para Agricultura e Alimentação (FAO), define como agricultores familiares aqueles que atendem às seguintes condições: a direção dos trabalhos no estabelecimento é exercida pelo produtor; o trabalho familiar é superior ao trabalho contratado e a área da propriedade está dentro de um limite estabelecido para cada região do país.

Carmo (1999), abordando o perfil da agricultura brasileira, se refere à agricultura familiar como forma de organização produtiva em que os critérios adotados para orientar as decisões relativas à exploração agrícola não se subordinam unicamente pelo ângulo da produção e rentabilidade econômica, mas leva em consideração também as necessidades e objetivos da família. Contrariando o modelo patronal, no qual há completa separação entre gestão e trabalho, no modelo familiar estes fatores estão intimamente relacionados.

Por decisão da Assembleia Geral das Nações Unidas (ONU) e intermédio do FAO, foi declarado 2014 como o Ano Internacional da Agricultura Familiar (AIAF) em reconhecimento à contribuição da agricultura familiar para a segurança alimentar e para a erradicação da pobreza no mundo. O objetivo do AIAF 2014 é reposicionar a agricultura familiar no centro das políticas agrícolas, ambientais e sociais nas agendas nacionais, identificando lacunas e oportunidades para promover mudanças, equacionando o desenvolvimento de forma sustentável.

No artigo "Projeto Horta Viva, Relato de uma experiência de extensão universitária", Calgaro et al. (2013), trabalharam com agricultura urbana e periurbana, configurando atividades e perfis dos participantes, semelhantes às dos agricultores familiares, e concluíram que a ação cujo caráter é intervencionista (Projeto Horta Viva), promoveu condições para que os beneficiários mudassem a realidade local por meios sustentáveis e não assistencialistas. O referido Projeto contemplou ações de segurança alimentar e nutricional, não geração de comodismo e ao mesmo tempo estimulou os beneficiários a buscarem o que desejavam para a vida, focando o bem estar de suas famílias.

Atualmente, o agricultor urbano e periurbano também já pode ser contemplado com a Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP), abrindo-lhe oportunidades de participação junto às políticas públicas a níveis federal e estadual. Nesta modalidade, de forma análoga ao de agricultor familiar do meio rural propriamente dito, detêm potencialidade incomensurável de verticalização da produção, de otimizar índices produtivos, gerar emprego, renda e com isso, melhorar da qualidade de vida. Portanto, a agricultura familiar representa uma oportunidade para impulsionar as economias locais, especialmente quando combinada com políticas específicas destinadas a promover a proteção social e o bem-estar das comunidades.

Por meio da implantação e acessos das políticas públicas, os agricultores, em especial, os familiares, podem experimentar desenvolvimento produtivo, possibilidade de

planejamento agrícola, venda garantida e a preços justos e melhoria na qualidade de vida.

De um universo amostral de agricultores familiares enquadrados no art. 3º da lei federal nº 11.326, de 24 de julho de 2006, o município de Lins possui número total de UPA's de 385, destas, 276 estão enquadradas, possivelmente, como de agricultura familiar, representando 71% do total, de acordo com o levantamento censitário da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo. Os agricultores pertencentes à Associação de Produtores e Olericultores de Lins e Região (APOL), residentes em Lins e municípios circunvizinhos.

Em relação a condição da posse da área pelo produtor, cerca de 66% de agricultores entrevistados, oriundos de uma pesquisa, são proprietários e 33% arrendatários. Destes, 15% tem Tempo de Trabalho no Meio Rural entre 5 a 10 anos, 35% entre 10 a 15 anos, 16% entre 15 a 20 anos e 34% com mais de 20 anos, demonstrando que a grande maioria dos agricultores familiares encontra-se na atividade produtiva há mais de 10 anos. Guanzioli e Cardim (2000), em trabalho realizado junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) com cooperação técnica de representantes do Fundo para Alimentação e Agricultura (FAO/ONU), intitulado Novo Retrato da Agricultura Familiar - O Brasil Redescoberto encontraremos dados semelhantes quanto a condição da posse da terra no país, sendo que 74,6% são proprietários, 5,7% arrendatários, 6,4% parceiros e 13,3% ocupantes, demonstrando que, de forma geral, o agricultor familiar brasileiro detém de área própria para o cultivo agrícola.

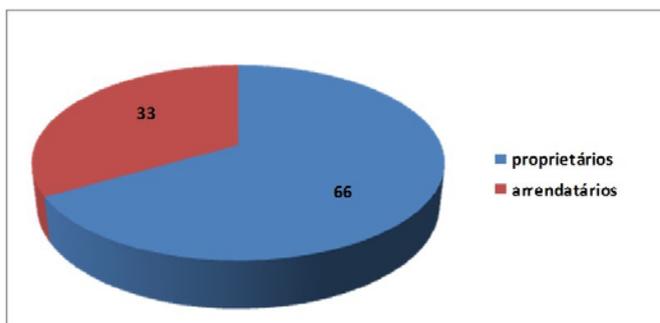


Gráfico 1: Condição da posse da terra pelo agricultor entrevistado (%).

Em se tratando do destino das embalagens de defensivos agrícolas, 16% queimam tais materiais, outros 16% que são coletadas por organizações não governamentais, 36% que são coletadas pelo município e 32% destinam na coleta de lixo comum ou doméstico. Sobre a Participação nos Programas ou Políticas Públicas em que estão inseridos atualmente, apenas 15% não participam de nenhum programa, 35% participam do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e 50% acessaram linhas de financiamento do PRONAF.

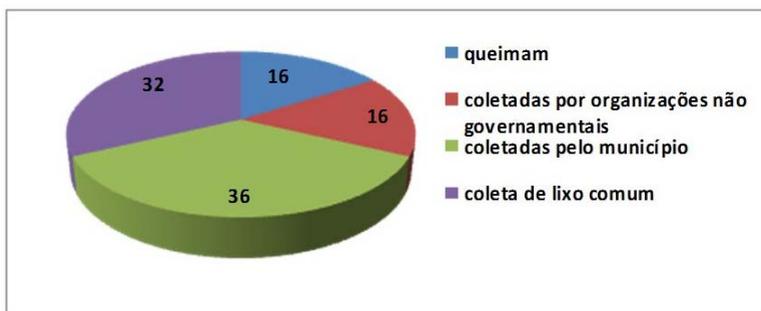


Gráfico 2: Destino das embalagens de defensivos agrícolas (%)

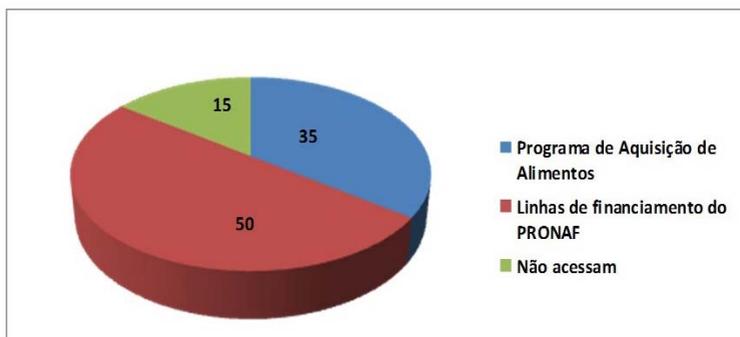


Gráfico 3: Participação nos programas ou políticas públicas (%)

As práticas agrícolas utilizadas em propriedades rurais, 100% dos agricultores utilizam adubos químicos e defensivos agrícolas, 60% utilizam adubo orgânico, 60% disseram utilizar Equipamentos de Proteção Individual e 30% utilizam sementes ou mudas melhoradas geneticamente. Estes dados quanto às embalagens são alarmantes, pois ocorre a efetiva coleta de embalagens por órgãos privados como lojas agropecuárias em parceria com o poder público, entretanto, o que se observa é a precariedade da informação com que chega ao agricultor, bem como a falta de atores, responsáveis por esta locução. Com relação ao aporte técnico, apenas 16% recebem visita técnica especializada mensalmente, 34% receberam visita a mais de seis meses e 50% disseram nunca ter recebido visita técnica em sua propriedade. Somente 30% participam de algum programa sobre certificação orgânica da produção e já se encontram certificados, ou ainda em fase final deste processo.

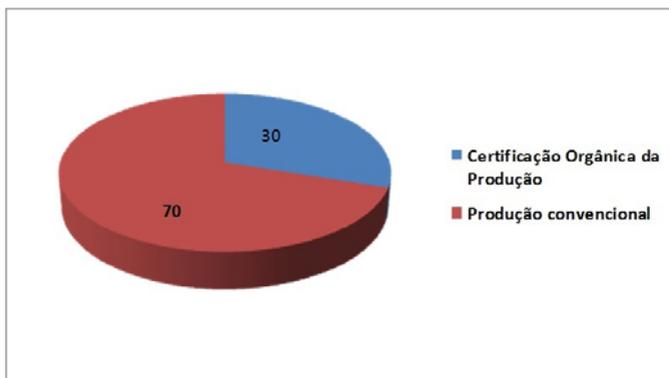


Gráfico 4: Certificação orgânica da produção (%)

Considerações finais

O estudo sistematizado do presente tema, agricultura familiar e segurança alimentar mostrou ser de extrema importância para obtenção de um diagnóstico preciso a fim de criar estratégias desenvolvimentistas e sustentáveis no meio rural. A classe agrícola pertencente à familiar é frágil face ao sistema econômico produtivo, e ao mesmo tempo, possuidora de grande potencial produtivo e responsável por gerar emprego e renda. As informações anteriormente apresentadas poderão dar suporte para a definição e aprimoramento das políticas públicas em benefício da agricultura familiar; justificando e incentivando a ampliação dos investimentos que as esferas públicas já aplicam na agricultura familiar, como estratégia para o desenvolvimento econômico local e regional.

Referências

- CALGARO, H. F.; ALFONSO, I. A.; ARAÚJO, C. A. M. Projeto Horta Viva: relato de uma experiência de extensão universitária. **Revista Ciência e Extensão**, v.9, n.1, p. 1, 2013.
- CARMO, R. B. A. **A questão agrária e o perfil da agricultura brasileira 1999**. Disponível em: <<http://www.cria.org.br/gip/gipaf/itens/pub/sober>>. Acesso em: jun. 2001.
- GUANZIROLI, C. E. (Coord.). **Novo Retrato da Agricultura Familiar**. O Brasil Redescoberto: Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO. Março de 2000. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/novoretratoID-3iTs4E7R59.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2014.
- PESSANHA, L. D. R. **Segurança alimentar como princípio orientador de políticas públicas: implicações para o caso brasileiro**. Rio de Janeiro, 1998. (Originalmente apresentado como tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro).

MADEIRA: FONTE PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS E EQUIPAMENTOS

Rogério Pinto Alexandre¹

Introdução

Historicamente, o desenvolvimento e o avanço das sociedades estão intimamente ligados às habilidades dos seus membros em produzir e manipular os materiais para satisfazer as suas necessidades. De fato, as civilizações antigas foram designadas de acordo com o seu nível de desenvolvimento em relação aos materiais (Idade da Pedra, Idade do Bronze).

Os primeiros seres humanos tiveram acesso a apenas um número limitado de materiais, aqueles presentes na natureza: pedra, madeira, argila, peles, e assim por diante. Com o tempo, descobriram técnicas para a produção de materiais com propriedades superiores às das dos materiais naturais; esses novos materiais incluíram as cerâmicas e vários metais. Além disso, foi descoberto que as propriedades de um material podiam ser alteradas por meio de tratamentos térmicos e pela adição de outras substâncias. Naquele ponto, a utilização dos materiais era um processo totalmente seletivo, isto é, consistia em decidir dentre um conjunto específico e relativamente limitado de materiais aquele que mais se adequava a uma dada aplicação, em virtude de suas características.

O desenvolvimento de muitas tecnologias que tornam nossa existência tão confortável está intimamente associado ao acesso a materiais adequados. Um avanço na compreensão de um tipo de material é com frequência o precursor para o progresso escalado de uma tecnologia.

A madeira é um material sólido, originário de plantas vasculares ou lenhosas, que apresenta características intrínsecas que a tornam um material único na natureza. Exibe propriedades excepcionais, revelando grande complexidade em sua composição e organização, afetando diretamente seu comportamento em uso.

Dada sua maleabilidade e fácil obtenção, a madeira foi um dos primeiros

¹ Doutor em Agronomia (Energia na Agricultura) – UNESP/Botucatu, Docente no Instituto Federal de São Paulo – IFSP Campus Birigui e na Faculdade de Tecnologia Prof. Antonio Seabra – FATEC Lins. E-mail: rpalexandre@ifsp.edu.br

materiais a ser manuseado e transformado pelo ser humano, acompanhando fielmente a sucessão de civilizações, até os dias de hoje. Pode ser utilizada em diversos segmentos e aplicações, desde o uso energético, ferramentas como vara de pesca, arco e flechas, até ser utilizada em casas, barcos, igrejas e pontes.

No campo energético, a madeira é tradicionalmente chamada de lenha e, nessa forma, sempre ofereceu histórica contribuição para o desenvolvimento da humanidade, tendo sido sua primeira fonte de energia, inicialmente empregada para aquecimento e cocção de alimentos. Ao longo dos tempos, passou a ser utilizada como combustível sólido, líquido e gasoso, em processos para a geração de energia térmica, mecânica e elétrica.

Atualmente, há tendências muito diversas quanto ao uso da madeira, com o emprego de tecnologias, pesquisa e produção. Ao observar a evolução da humanidade, é possível notar seu avanço junto ao desenvolvimento do uso da madeira – sua utilização pode ser vista mesmo nas mais antigas cabanas e palafitas.

O Brasil é reconhecido mundialmente pela riqueza da biodiversidade de suas florestas e, no entanto, boa parte dos consumidores de madeiras dessas florestas pouco ou nenhum conhecimento tem a respeito da origem deste insumo e do tipo de pressão que o uso intensivo e constante de umas poucas espécies causa ao Meio Ambiente.

O uso da madeira é fundamental para todos os segmentos e, em especial, para os relacionados a produção de alimentos. A madeira pode ser utilizada na construção de silos destinados ao armazenamento e conservação de grãos secos, sementes, cereais e forragens verdes; na construção de paióis para armazenamento e secagem de milho; em granjas aviárias, pode ser utilizada tanto na construção da estrutura do telhado quanto na forração disposta no piso da mesma, onde se encontram os frangos e galinhas; em granjas suínas pode ser usada na estrutura da cobertura, como piso e divisórias entre as baias do galpão. É muito utilizada no Brasil rural, em “fogões à lenha” para assar e cozinhar alimentos.

Madeira e seu uso

A madeira é formada por um conjunto de tecidos que, por sua vez, é formado por um conjunto heterogêneo de diferentes tipos de células, com propriedades específicas para desempenharem funções vitais para o vegetal, tais como condução de líquidos; transformação, armazenamento e transporte de substâncias nutritivas e sustentação vegetal. Nesse aspecto, o grande atrativo para o uso da madeira é exatamente a variação de sua estrutura, possibilitando os mais variáveis e sofisticados usos.

As madeiras são classificadas, usualmente, em dois grupos principais, as gimnospermas, também conhecidas por coníferas e as angiospermas ou folhosas.

Nas gimnospermas, são encontradas plantas com folhas aculiformes (em forma de agulhas) e “frutos” sem casca, em forma de cone com sementes expostas; já nas angiospermas estão presentes as plantas com folhas largas e sementes encerradas dentro de um fruto, onde se encontram as dicotiledôneas, que respondem pela produção de madeira.

Dentre os diversos produtos e aplicações da madeira, têm-se as madeiras

roliça, serrada, beneficiada, lâminas, painéis, compensado, MDF – *Medium Density Fiberboard* ou chapa de densidade média, MDP – *Medium Density Fiberboard* ou chapa de partículas de média densidade e OSB – *Oriented Strand Board* ou painéis de partículas orientadas.

A madeira pode ser utilizada inteira, maciça, sendo apenas esculpida, como em canoas ou mastros de barcos, entretanto o uso dessa técnica requer a poda de árvores muito grandes. Outro método de se trabalhar a madeira é utilizá-la com encaixes do tipo sambladura (macho e fêmea), técnica milenar utilizada em várias partes do mundo, sendo característica na arquitetura vernacular medieval de países nórdicos como Dinamarca, Inglaterra e Alemanha.

No Brasil a madeira ainda funciona como um divisor de águas, sendo utilizada em seus restos para confecção de barracões, para moradias temporárias, ou usada maciçamente, no típico móvel colonial. Ambiguamente, a madeira é constantemente empregada na construção civil, de forma temporária, na instalação do canteiro de obras, nos andaimes, nos escoramentos e nas fôrmas de concreto. De forma definitiva, é utilizada apenas nas esquadrias, estruturas de cobertura, forros e pisos.

Enquanto a demanda por madeira aumenta em todo o mundo, há uma redução das madeiras de alta qualidade e grande diâmetro. Isso, combinado com as preocupações ambientais e as mudanças nas práticas de gestão florestal, torna o custo da madeira maciça cada vez mais alto e seu uso mais restrito e, nesse quesito, o uso da madeira laminada colada se mostra triunfante pela facilidade de se utilizar de várias peças pequenas ao invés de grandes troncos, como exigem outras técnicas.

Outra tendência é o uso de madeiras de reflorestamento como matéria prima para construção. A madeira de reflorestamento exige um redirecionamento dos plantios, enfocando manejos e ciclos de corte que permitam produção de madeira com melhores propriedades físicas e mecânicas.

A tecnologia tem ampliado a gama de novos produtos derivados da madeira, seja em diferentes formas, seja em combinação com outros materiais, visando sempre o melhor desempenho do produto no fim a que se destina, e otimização do uso da matéria-prima e a redução dos custos de processamento.

Muitos dos processos desenvolvidos baseiam-se no emprego de matéria-prima produzida em florestas de rápido crescimento, especialmente para um determinado fim. Isto é reflexo de uma demanda especializada, exigente não só em relação ao desempenho do produto, mas também em relação à sua aparência. Exemplos podem ser facilmente apontados, como é o caso dos painéis MDF produzidos com misturas de espécies, resultando em painéis de cor mais escura, logo recusados pelo mercado mais sofisticado.

Entretanto, nota-se rotineiramente o uso de armários e móveis planejados a base de madeira em MDF ou MDP para o armazenamento de cereais, grãos e inúmeras categorias de alimentos, tanto em ambientes residenciais quanto nos comerciais.

Contudo, uma vertente de interesse crescente tem sido a utilização de resíduos de processamento mecânico ou químico de madeiras na produção de painéis, dentro do princípio de reuso ou mesmo de reciclagem de materiais

Exemplo recente é o desenvolvimento de painéis produzidos com madeira sólida e com partículas de madeira tratada com CCA, um preservante de madeira à base de cobre, cromo e arsênio. Este material, proveniente de descarte, passaria a constituir-se em potencial contaminante ambiental. Com o reaproveitamento destes produtos na forma de painéis, um potencial agente contaminante passou a constituir-se em matéria-prima, gerando outros produtos de alta durabilidade.

O mercado requer produtos de bom desempenho, menor custo, esteticamente agradáveis e crescentemente sadios do ponto de vista ambiental.

As propriedades básicas da madeira variam muito entre as espécies e na escolha da madeira correta para um determinado uso, deve-se considerar quais as propriedades e os respectivos níveis requeridos para que a madeira possa ter um desempenho satisfatório. Esse procedimento é primordial, principalmente em países tropicais onde a variedade e o número de espécies de madeiras existentes na floresta são expressões da sua biodiversidade.

A variedade de espécies de madeira - e a amplitude de suas propriedades - existente na floresta amazônica dificulta as atividades de exploração florestal sustentada e mesmo uma comercialização mais intensa do potencial madeireiro da floresta, sobretudo naqueles mercados abastecidos tradicionalmente por poucas espécies de madeira.

Tais circunstâncias sugerem uma abordagem para redução da heterogeneidade das madeiras, através do grupamento ou reunião das mesmas em categorias de propriedades comuns.

Há processos de seleção de madeiras, como o utilizado na norma NBR 7190 "Projeto de estruturas de madeiras" da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Nessa norma foram estabelecidas três classes de resistência - C20, C25 e C30 - para as madeiras de coníferas (pinus e pinho-do-paraná, p. ex.) e quatro classes - C20, C30, C40 e C60 - para as madeiras de dicotiledôneas (peroba-rosa, ipê, jatobá, p. ex.). No estabelecimento dessas classes foram consideradas propriedades físicas (densidade de massa básica e aparente), de resistência (compressão paralela às fibras e cisalhamento) e de rigidez (módulo de elasticidade).

A utilização de classes de resistência elimina a necessidade da especificação da espécie da madeira, pois em um projeto estrutural desenvolvido de acordo com essa norma bastará a verificação das propriedades de resistência de um lote de peças de madeira à classe de resistência especificada no projeto. É importante salientar que a necessidade de especificar a espécie de madeira foi suprimida no que diz respeito à resistência mecânica. Entretanto, isto ainda é necessário quando se precisa empregar madeiras naturalmente resistentes ou permeáveis às soluções preservantes, em função da classe de risco de deterioração biológica a que a madeira estará exposta, e quando se precisa conhecer as características de trabalhabilidade e de decoratividade da madeira.

Desta forma, surge-se a necessidade e importância de equipamentos para a classificação de madeiras, sobretudo em condições de campo, para contribuir e facilitar na correta identificação de acordo com a aplicação a ser destinada para a madeira.

O mercado de madeiras tem carência de durômetros portáteis que

viabilizem ensaios em condições de campo. Alguns pesquisadores já desenvolveram protótipos com esta finalidade, porém ainda não apresentaram um equipamento portátil, preciso e automatizado.

O Departamento de Engenharia Rural da FCA/Unesp de Botucatu-SP, com o Grupo de Pesquisa “Produtos florestais: tecnologias e uso”, desenvolveu a terceira versão de um durômetro portátil para madeiras – DPM3 – de fácil utilização, com tecnologia capaz de medir a dureza do material de um modo automatizado e preciso. Além disso, o equipamento permite a exportação de dados de ensaio para dispositivos móveis, automatizando também a produção de relatórios de ensaios.

Este produto é especial por sua portabilidade, simplicidade de utilização e pela tecnologia eletrônica que emprega, o que permite a realização de medições rápidas e precisas. Um teste tradicional de dureza, aplicável em máquinas de laboratório, leva no mínimo um minuto para ser realizado, porém apenas cinco segundos são suficientes para avaliação da dureza com o DPM3.

A portabilidade deste produto, aliada à sua precisão, supre a demanda de empresas que têm a necessidade de avaliação de dureza de madeiras em condições de campo; já a simplicidade de utilização abona o DPM3 para utilização também em laboratórios.

Equipamentos para classificação de materiais

No mercado brasileiro não existem equipamentos portáteis específicos para a medição de dureza em madeiras em condições de campo. De uma busca em catálogos e sites das principais empresas fornecedoras, em 2006, dessas linhas de equipamentos, foram identificadas as seguintes ocorrências:

- Durômetro Portátil tipo King, para a avaliação da dureza Brinell, marca Indentec – Inglaterra – Modelo 134.
- Laminated Wood Hardness Testing Tool.
- Durômetro Shore Modelo ES19-HP.
- Durômetro Portátil com leitura eletrônica digital – modelo TH 130.
- Durômetro em fase de testes – dureza Janka – do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT.

Adicionalmente, realizou-se nova busca em catálogos e sites das principais empresas fornecedoras dessas linhas de equipamentos, sendo identificadas as seguintes ocorrências (Figura 1):

- Durômetro C-Clamp com uso de pinos de cisalhamento.
- Durômetro de impacto com uso de pinos de cisalhamento.

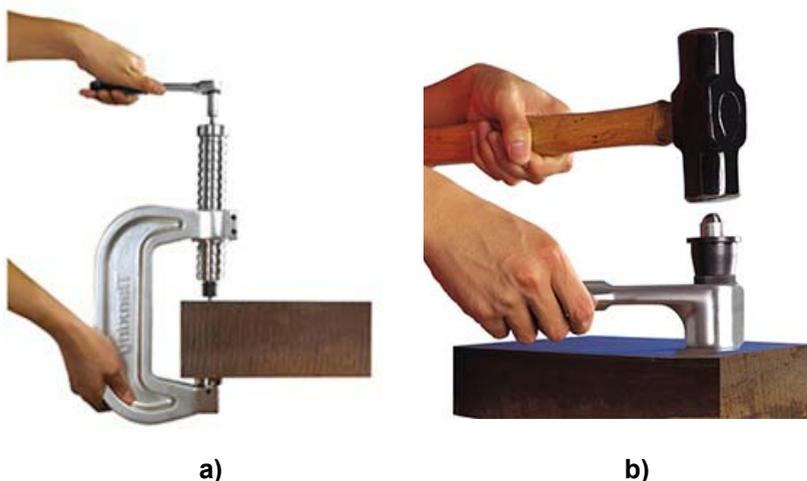


Figura 1. Durômetros portáteis. a) Durômetro C-Clamp. b) Durômetro de impacto com uso de pinos de cisalhamento. Fonte: INSTRUMENTS, 2016

Dentro dessa linha de atuação, o Departamento de Engenharia Rural da FCA/Unesp de Botucatu-SP, com o Grupo de Pesquisa “Produtos florestais: tecnologias e uso” vem trabalhando desde 1992 com ensaios não destrutivos na avaliação de dormentes prismáticos de madeira de reflorestamento.

O Durômetro é destinado a medir a dureza dos materiais, que expressa a resistência que um material oferece à endentação (ou penetração) de um corpo. Para a madeira, os ensaios Janka e Brinell têm sido tradicionalmente utilizados e pesquisas recentes têm enfatizado a demanda do mercado por durômetros portáteis para madeira. Em um teste típico por endentação, uma ferramenta de dureza elevada e com geometria conhecida é pressionada contra o material em avaliação e a dureza é obtida pela razão entre a força aplicada e a endentação promovida no material.

Na terceira versão do durômetro (Figura 2), utiliza-se de instrumentação – sensor de deslocamento – que permite a leitura praticamente imediata da endentação. Além disso, permite o monitoramento, ao longo de todo o desenvolvimento do fenômeno de endentação, da força instantânea atuante e do correspondente deslocamento.

Por essas características, o equipamento tem a potencialidade de avaliar parâmetros de resistência do material ensaiado, bem como de rigidez (força para promover deslocamento unitário), permitindo uma caracterização mecânica mais completa e abrangente do material testado. Por possibilitar variações na energia de endentação (altura da queda livre da massa e valor da massa) bem como na área do endentador (que é intercambiável), tem potencial de uso praticamente ilimitado, abrangendo uma vasta gama de materiais.

O DPM3 é um equipamento mecânicoeletrônico desenvolvido com o objetivo principal de medir a dureza de materiais. Seu princípio de funcionamento é semelhante ao do ensaio de dureza Brinell, ou seja, uma ponteira em formato esférico com diâmetro conhecido é comprimida por uma força conhecida sobre o material a ser avaliado. O valor de dureza é obtido pela relação entre a força aplicada e a área da calota esférica que será impressa no material avaliado (endentação).

A instrumentação trouxe um grande ganho quantitativo nas informações do fenômeno. De uma única informação – endentação, da versão original – passou-se a trabalhar com cerca de 18 parâmetros diretamente correlacionados com o fenômeno, já que o sinal digital de deslocamento pode ser derivado, gerando sinais de velocidade (primeira derivada) e de aceleração (segunda derivada), permitindo o monitoramento geral do processo, análises e comparações com condições predefinidas.

O DPM3 armazena todo o processo de deslocamento do endentador no controlador digital de sinais (DSC) durante a realização do ensaio, com a leitura de 8092 amostras de deslocamento do endentador, calcula e exibe num display o valor da dureza imediatamente após a realização de cada ensaio, com uma taxa de aquisição de 20 kHz, armazenando o evento completo com duração de 404,6 milissegundos. O algoritmo do processador do DPM3 só permite a realização do ensaio se a altura máxima de elevação da massa for atingida – aqui referida como posição de ensaio.



Figura 2. Versão final do durômetro portátil para madeiras – DPM3. a) detalhe do painel eletrônico. b) equipamento na posição vertical. c) visão geral. Fonte: Elaborado pelo autor, 2016

Para o armazenamento e envio dos dados coletados pelo DPM3, foi desenvolvido um aplicativo específico em linguagem Java (ainda não distribuído comercialmente), para ser utilizado no sistema operacional móvel *Android*. Este aplicativo tem as funções de receber, exibir em gráfico e salvar os dados transmitidos pelo DPM3, além de produzir os relatórios de ensaio realizados, conforme ilustrado na Figura 3.

Os sinais de deslocamento foram processados em programa computacional *Matlab*®, para a identificação e extração das principais características dos sinais, que compreendeu a obtenção dos sinais de velocidade e aceleração – a partir da diferenciação dos sinais de deslocamento – e a identificação de outras características importantes.

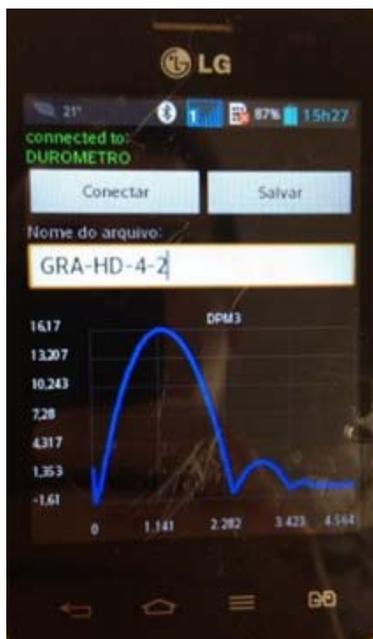


Figura 3. Exibição dos dados coletados via *software* instalado no *smartphone*.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016

O DPM3 é um equipamento inovador com muitas potencialidades a serem ampliadas e exploradas, com base nos excelentes resultados preliminares obtidos. Os sinais digitais do DPM3 poderão ser utilizados em trabalhos futuros para comparações com outros produtos à base de madeira – como painéis de madeira e pisos – e também em outras espécies de madeira, com o intuito, ainda, de expandir o entendimento do próprio fenômeno de endentação dinâmica na madeira.

Referências

- ALEXANDRE, R. P. **Sinais digitais de um durômetro portátil para a estimativa de propriedades de madeiras para dormentes**. 2015, 97 p. Tese (Doutorado em Agronomia - Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2015.
- BALLARIN, A. W.; ALMEIDA, P. A. O.; LARA PALMA, H. A.; COLENCI, R. A. Portable hardness tester for timber classification. **WCTE 2010 - World Conference on Timber Engineering**, Riva Del Garda, 2010. 1-8.
- CALLISTER JR., W. D.; RETHWISCH, D. G. **Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução**. Rio de Janeiro: LTC, 8 ed., 2012, 817p.
- BRITO, José Otávio. O uso energético da madeira. **Estud. av.**, São Paulo, v. 21, n. 59, p. 185-193, Abr. 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142007000100015&lng=en&nrm=iso>. Acesso 15 Ago. 2016.
- COLENCI, R. A. **Desenvolvimento de equipamento para avaliação em campo da dureza de madeiras para dormente ferroviário**. 2006, 101 p. Tese (Doutorado em Agronomia - Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.
- DOYLE, J.; WALKER, J. C. F. Indentation hardness of wood. **Wood and Fiber Science**, v. 17, n. 3, p. 369-376, 1985.
- INSTRUMENTS, Shenyang Tianxing Testing. **Brinell Hardness Tester**. 2016. Disponível em: <http://www.txinstruments.com/ImgText/ImgText_137_1.html>. Acesso em: 01 set. 2016.
- MATLAB. **Matlab R2011a**, The MathWorks Inc., USA, 2011.
- SCHEFFER, C.; KRATZ, H.; HEYNS, P. S.; KLOCKE, F. Development of a tool wear-monitoring system for hard turning. **International Journal of Machine Tools & Manufacture**, v. 43, p. 973-985, 2003.
- ZENID, G.J. **Madeira: uso sustentável na construção civil**. 2. ed. São Paulo : IPT, 2009. 99p.
- ZIECH, R. Q. S. **Características tecnológicas da madeira de cedro australiano (*Toonaciliata M. Roem*) produzida no sul do estado de Minas Gerais**. 2008, 91 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

A IMPORTÂNCIA DO PLANO DE NEGÓCIO PARA CONSTITUIÇÃO DE UMA COOPERATIVA DE PRODUTORAS RURAIS DO GRUPO MULHER LOCALIZADAS NO ASSENTAMENTO AIMORÉS DE BAURU - SP

Flávia Hosne de Freitas Galvão¹

William Carlos Galvão²

Amanda Ávila de Azevedo³

Daiana Cristina Bernardino de Sena³

Vanessa de Oliveira Pereira⁴

Introdução

A agricultura brasileira se caracteriza pela heterogeneidade de contextos ambientais, geográficos, econômicos e socioculturais, em que cada um apresenta limites e possibilidades para a realização de atividades agrícolas, pecuárias, extrativistas, assim como para um conjunto diversificado de ocupações rurais não agrícolas, como o turismo cultural e ecológico (artesanato, agroindústria, entre outros). Tal concepção enfoca o rural, ressaltando a questão da sua multidimensionalidade, valorizando assim não só os aspectos agrícolas ou econômicos, mas também as suas demais dimensões inerentes ao meio rural (GALVÃO; PEROSA, 2012).

As unidades de produção de base familiar têm se destacado como objeto de pesquisa por muitos estudiosos da estrutura social e desenvolvimento sustentável do meio rural brasileiro.

1 Mestre em Agronomia - UNESP, coordenadora e professora dos cursos de Administração de Empresas e Processos Gerenciais do IESB - Instituto de Ensino Superior de Bauru. E-mail: flavia.galvao@uniesp.edu.br

2 Doutor em Agronomia - UNESP, coordenador e professor dos cursos de Gestão da Tecnologia da Informação e Logística do IESB - Instituto de Ensino Superior de Bauru. E-mail: william.galvao@uniesp.edu.br

3 Graduandos do Curso Administração de Empresas da FBAU - Faculdade de Bauru

4 Graduanda do Curso Administração de Empresas do IESB - Instituto de Ensino Superior de Bauru

O Grupo Mulheres do Assentamento Aimorés pertencente aos municípios de Pederneiras e Bauru, ambos do Estado de São Paulo, possuem apoio técnico da Secretaria da Agricultura de Bauru (SAGRA), porém, nota-se carência das agricultoras na capacitação gerencial, o que dificulta a organização e estruturação do negócio. Esse fato também reflete na cooperativa que não foi formal e legalmente criada, o que diminui as oportunidades de escoamento dos produtos.

O objetivo do trabalho foi demonstrar a importância do Plano de Negócio na constituição de uma cooperativa para as produtoras do Grupo Mulher. Ressalta-se que antes de iniciar as atividades, deve-se pesquisar sobre o mercado, conhecer e definir os clientes, concorrentes, fornecedores e por fim analisar a viabilidade do plano.

Referencial teórico

A agricultura familiar inclui todas as atividades agrícolas de base familiar e está ligada a diversas áreas do desenvolvimento rural. Consiste em um meio de organização das produções agrícola, florestal, pesqueira, pastoril e aquícola que são gerenciadas e operadas por uma família e, predominantemente, dependente de mão de obra familiar, tanto de mulheres quanto de homens. Tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento, a agricultura familiar é a forma predominante de agricultura no setor de produção de alimentos. Em nível nacional, existe uma série de fatores que são fundamentais para o bom desenvolvimento da agricultura familiar, tais como: condições agroecológicas e as características territoriais; ambiente político; acesso aos mercados; o acesso à terra e aos recursos naturais; acesso à tecnologia e serviços de extensão; o acesso ao financiamento; condições demográficas, econômicas e socioculturais; disponibilidade de educação especializada; entre outros. A agricultura familiar tem um importante papel socioeconômico, ambiental e cultural (FAO, 2016).

A "Revista Sebrae" (Conhecer, Agronegócio), diz que o sucesso do agronegócio depende da rentabilidade da propriedade. Porém, isto não quer dizer que somente as grandes propriedades conseguem ser rentáveis. As pequenas também têm êxito. A agricultura familiar passa por desafios e está conseguindo ir adiante. Olhar a agricultura como apenas para a subsistência familiar é algo do passado. Recursos não faltam para a sustentação de novas iniciativas para a produção no espaço rural familiar. Este segmento, conforme aponta a Revista Sebrae (Conhecer, Agronegócio), mostra força ao ser responsável pelo adequado abastecimento interno de alimentos, mas ainda precisa dominar pontos que já se generalizam entre os empreendedores urbanos: apostas na boa gestão e na inovação como fatores de redução de custos, de conquista de nichos importantes de mercados. Essas apostas são fundamentais para que se possa produzir mais, com qualidade e diferenciadamente, sempre em busca de inserção competitiva no mercado.

A constituição e viabilidade de um negócio depende da organização sistemática de processos, sendo o planejamento parte importante e vital.

Segundo Dornelas (2005, p. 98), o plano de negócios é um documento usado para descrever um empreendimento e o modelo de negócios que sustenta a empresa.

O plano de negócios é um instrumento operacional que, se usado de uma forma apropriada, irá auxiliá-lo a gerenciar seu negócio e a trabalhar efetivamente para o seu sucesso. (BANGS, 2002).

Já para Biagio (2012), o que está por trás de um plano de negócios é muito mais importante para a estratégia empresarial do que simplesmente a tentativa de convencer um investidor de que o negócio é viável, ou convencer um cliente de que a empresa é organizada, ou ainda, convencer um fornecedor de que a empresa é sólida.

O presente estudo teve um caráter exploratório e foi estruturado no sentido de coletar, qualificar e analisar informações. Foi realizado um levantamento de dados junto a todas as produtoras do Grupo Mulher que possibilitou um diagnóstico da situação atual.

Entre as atividades desenvolvidas destaca-se:

- ✓ Plano de Negócio para estruturar a cooperativa no sentido de definir suas diretrizes, analisar o mercado potencial através de um diagnóstico dos principais concorrentes, fornecedores e clientes.
- ✓ Plano operacional identificando inclusive a capacidade produtiva e viabilidade econômica na produção de alimentos orgânicos, assim como um plano de marketing, plano financeiro e avaliação estratégica.
- ✓ Minicursos com as temáticas: Empreendedorismo; Liderança e trabalho em equipe; Administração Financeira; Logística; Negociação e Comercialização e Microinformática Básica de modo a capacitar as produtoras para garantir a sustentabilidade do projeto após o período de incubação, ou seja, 12 meses.

Foi realizada também uma pesquisa em 18 de junho 2016 no campus do Instituto de Ensino Superior de Bauru e Faculdade de Bauru. Foram realizadas 10 entrevistas com os interessados em participar da cooperativa Grupo Mulher cujo o objetivo foi coletar informações dos possíveis cooperados para iniciar a elaboração do Plano de Negócio que finalizará em dezembro do ano de 2016.

Todos os interessados em integrar a cooperativa entenderam a importância do planejamento antes da produção, pois, a erros realizados no passado, perderam a maior parte da produção conjunto.

Foi diagnosticado que não possuem receita para investimento, maquinário e ferramentas necessárias para a produção individual, sendo mais viável a produção conjunta através de uma cooperativa.

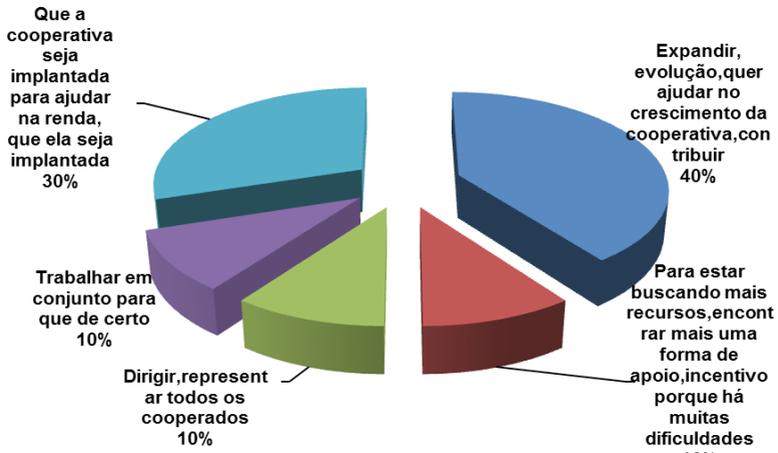


Gráfico 1: Demonstração dos objetivos dos produtores quanto a cooperativa
Fonte: autores da pesquisa (2016)

Nota-se no gráfico 1 que todos os interessados em integrar a cooperativa objetivam a concretização de um sonho e a busca de melhoramento de todos os envolvidos. Visam não somente à constituição, mas o crescimento e desenvolvimento desta. Buscam uma fonte de renda de modo que mantenham a sustentabilidade da família no campo pois hoje individualmente não é possível causando o êxodo rural. Parte da família, hoje, trabalha parcialmente e outros integralmente os centros urbanos. Foi questionado quanto necessitariam de receita mensal para se manterem integralmente no campo. O gráfico 2 aponta o resultado.

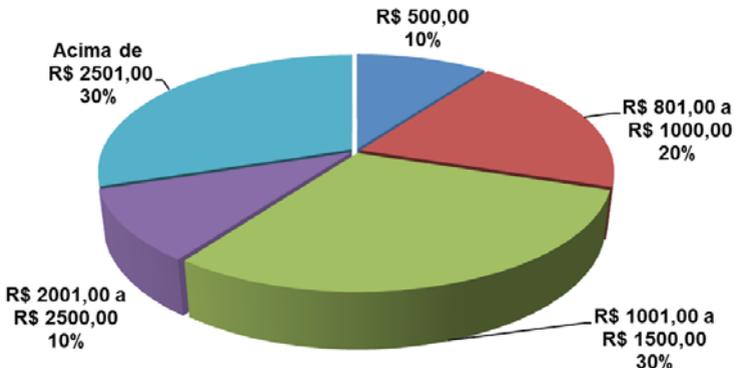


Gráfico 2: Perspectiva de recebimento na participação da cooperativa
Fonte: autores da pesquisa (2016)

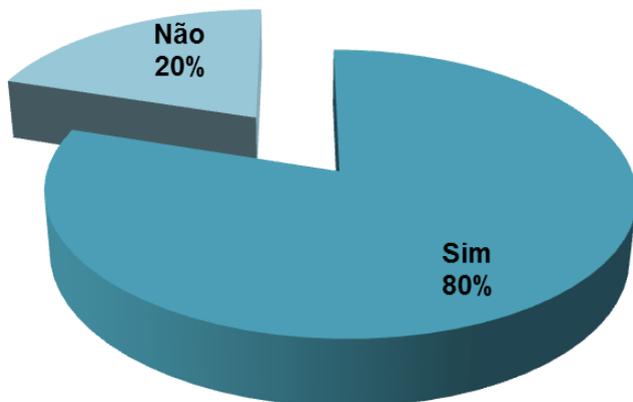


Gráfico 3: Demonstração equipamentos para possível doação dos cooperados para a cooperativa. Fonte: autores da pesquisa (2016)

Os produtores alegaram falta de recursos, mas se propuseram a disponibilizar equipamentos para a cooperativa. O gráfico 3 aponta que 80% têm equipamentos como enxada, enxada, pá, rastelo entre outros. E poderiam ter seu uso compartilhados com a cooperativa.

Considerações finais

Após pesquisa bibliográfica e de campo, foi possível entender a importância do Plano de Negócio para a constituição de uma cooperativa, especialmente para as produtoras do Grupo Mulher, evidenciando que antes de iniciar as atividades, o ideal é pesquisar sobre o mercado, conhecer e definir os clientes, concorrentes, fornecedores analisar a viabilidade do plano.

A elaboração do Plano de Negócio, bem como a constituição da Cooperativa para o Grupo Mulher, já foi iniciada pelos autores e está em desenvolvimento, tendo a previsão de término para dezembro de 2016.

Referências

- AGENCIA SEBRAE DE NOTÍCIAS. Disponível em: <http://www.rts.org.br/noticias/destaque-2/agricultura-familiar-responde-por-70-dos-alimentos-do-pais>>. Acesso em: 10 maio 2016.
- BANGS JR., DAVID H. **Guia prático**: planejamento de negócios: criando um plano para o seu negócio ser bem-sucedido. Tradução Rosa Krausz. São Paulo: Nobel, 2002.
- BIAGIO, Luiz Arnaldo. BATOCCHIO, Antonio. **Plano de negócios**: estratégias para micro e pequenas empresas. 2. ed. São Paulo: Manole, 2012.
- DORNELAS, J.C.A. **Empreendedorismo, transformando idéias em negócios**. Campus: Rio de Janeiro, 2001.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. Disponível em: <<http://www.fao.org/family-farming-2014/home/what-is-family-farming/pt/>>. Acesso em: 10 maio 2016.

LOGÍSTICA DA EXPORTAÇÃO DE CARNE BOVINA REFRIGERADA

Débora Aparecida Pereira Monteiro¹
Miryam Cristina Rodrigues Santana¹
Luciano Soares de Souza²

Introdução

A expansão da logística no mercado vem sendo cada vez mais intensa, as empresas vem atendendo a diminuição de custos, tempo, espaço físico, produção, estocagem, transporte, etc. Considerando, a partir destes pontos a logística é mais do que uma administração geral de qualquer empresa, seja de pequeno, médio ou grande porte. Atualmente, há empresas que possuem o seu ciclo logístico completo e há aquelas que preferem terceirizar os seus serviços, sendo mais comum o serviço de transporte (PORTAL DA EDUCAÇÃO, 2013).

O Brasil precisa investir um trilhão de reais para se equipar ao padrão de países como a Rússia e a Austrália o que nos mostra que ainda estamos muito atrás no quesito de investimentos em infraestrutura de transporte, e essa questão influencia nos resultados da exportação do nosso país (CALEIRO, 2014).

Nos últimos anos o Brasil se tornou o maior exportador de carne bovina do mundo (CORREIO DO BRASIL, 2014). Segundo Resende (2014), dentre os produtos exportados estão a carne bovina congelada e a carne bovina resfriada, que são transportadas em contêineres da unidade abatedora para o porto em caminhões. Nesse trajeto o que mais prejudica o *lead time* são as rodovias e os portos que não se modernizaram e não se desburocratizaram. Esse problema poderia ser sanado com uma maior atenção do governo às rodovias com fortes investimentos, modernização e ampliação de nossos portos e a desburocratização em nossas exportações tornando assim o processo cada vez mais rápido e menos complicado.

1 Acadêmicas do Curso de Tecnologia em Logística da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof^o Antônio Seabra – Lins-SP

2 Prof. Dr. da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof^o Antônio Seabra – Fatec, Lins-SP.

E-mail: luciano@fateclins.edu.br

A empresa alvo do estudo é a JBS Transportadora, que faz o transporte para exportação dos produtos de carne bovina congelada e resfriada. Para a constituição deste trabalho foi realizada a aplicação de questionário aos gerentes do segmento de contêiner da empresa.

Containerização

De acordo com Moura e Banzato (1997), a containerização tem sido definida como um meio pelo qual as mercadorias são transportadas dentro de contêineres, podendo assim transportar as cargas em diferentes modais. O conceito seria o fato de conseguir transferir toda a carga de uma modalidade de transporte para outra.

O contêiner é um equipamento utilizado no transporte intermodal que tem dispositivos que permitem a sua manipulação, é fabricado em aço que possui baixo custo e resistência alta, entretanto há contêineres constituídos de outros materiais como: de alumínio e de madeira com fibra de vidro, mas que não apresentam vantagens em relação aos de aço. O uso de contêineres tem crescido muito na intermodalidade, pois são de fácil transferência em fretes globais, e ainda combina facilmente com o transporte rodoviário, ferroviário e marítimo. (CHOPRA, 2011)

Com exceção dos dutos o contêiner é uma peça de equipamento que é transferível para todos os outros modais. Está em expansão o uso do contêiner devido ao incremento do comércio internacional. O uso do contêiner evita remanejamentos de alto custo nas transferências intermodal. (BALLOU, 2007)

Segundo Vieira (2002), o uso contêineres proporciona maior rapidez, entrega segura do produto, frete oceânico mais barato e facilidade do transporte porta a porta. Para os embarcadores e receptores reduz a manipulação das mercadorias diminuindo avarias e roubos, reduzindo custos com seguros e de embalagem, assim como diminuição dos custos com carga e descarga. Por parte dos transportadores terrestres, diminui o tempo de espera, aumenta a eficiência do transporte, e o número de reclamações sofre uma queda, em função da diminuição de roubos e avarias.

A vida útil mínima do contêiner é de 8 a 12 anos, dependendo do material utilizado na sua construção e do seu uso, já que o contêiner é um equipamento durável e de uso repetitivo GOEBEL (1997). As companhias marítimas costumam oferecer serviço de frete para o contêiner, ou deve ser alugado por empresas exclusivas (LUDOVICO, 2007). O aluguel cobrado por contêiner é adicionado ao frete durante a viagem. Inclui um prazo, geralmente de cinco dias em cada extremidade para devolução do contêiner ao armador (GOEBEL, 1997).

Tipos de contêineres

- Carga seca (Dry) é bastante utilizado pelo transporte internacional de cargas, utilizado para cargas em geral, tem flexibilidade no acondicionamento, pode ser em caixas, pacotes, produtos em paletes, produtos manufaturados, eletrodomésticos, entre outros.

- Gaiola (Crate): adequado para atender necessidades técnicas e operacionais, permitindo transportar cargas especiais em tanques, para líquidos e gases.
- Contêiner teto aberto (*Open top*) destinado a graneis, peças pesadas, ou indivisíveis, a movimentação é feita de forma vertical, a maioria desses contêineres utilizam coberturas na parte superior.
- Contêiner refrigerado (*Reefer*) equipado com sistema de refrigeração embutido, que funciona por conexão elétrica ou pelo gerador de combustão, utilizado para transportar alimentos que serão transportados resfriados ou congelados (MOURA e BANZATO, 1997).

Carne bovina congelada

O melhor método de conservação da carne é a congelação, pois, as alterações na qualidade de carne são mínimas visto que a atividade microbiana e enzimática é paralisada, bem como a velocidade das reações químicas é recomendável que a carne seja mantida na temperatura de -18°C . (ROCHA, 2011).

A logística da carne bovina congelada tem como principal característica a maior durabilidade do produto e o *transit time* pode ser maior, podendo ser usado modais alternativos de transporte (AGROANALYSIS, 2014).

Carne bovina resfriada

A exportação de carne resfriada é voltada a consumidores de países mais exigentes visto que a sua qualidade é bem superior as demais, atendendo a um nicho superior. Os frigoríficos preferem a exportação de produtos refrigerados devido ao seu alto valor, gerando assim uma receita maior (AGROANALYSIS, 2014). O transporte da carne resfriada é feito em temperaturas utilizadas na refrigeração, que variam de 0°C até $-1,5^{\circ}\text{C}$ (PARDI, et al., 2001).

É um tipo de produto que é escoado no modal rodoviário até os portos. Os frigoríficos para manter um alto padrão na mercadoria escolhem portos mais próximos possível da unidade produtora, para que o produto possa chegar o quanto antes ao porto. Somente em casos que unidade abatedora encontra-se distante do porto faz-se o uso do aparelho chamado *Genset*, o qual mantém a temperatura constante da mercadoria e adequa a manutenção da qualidade do produto durante o transporte do mesmo.

O Grupo JBS enxergou uma necessidade dentro da própria empresa criando assim a transportadora JBS, logo ela tornou-se um dos mais importantes negócios do Grupo.

A frota da transportadora conta com 1.300 veículos divididos em cinco segmentos que são câmara fria, sider, contêiner, couro verde e boiadeiro.

Os produtos exportados pelo segmento contêiner pela JBS TRP, são constituídos de todos os tipos de cortes de carne bovina, couros, enlatados, envoltórios, massa de sabão, leite em pó, margarina, frangos. Conta com uma frota de 450 veículos, sendo 300 em São Paulo e 150 em Santa Catarina com a ajuda de mais de 600 colaboradores.

A frota para o transporte dos contêineres é composta de veículos da marca Volkswagen 25-420, Mercedes Benz e da Volvo FH540 para os rodotrens. Toda a frota da transportadora é renovada a cada três anos

A maior demanda dos contratos de exportação é de carne bovina congelada ou resfriada. Os principais destinos de exportação destes contratos são Venezuela, Rússia, Hong Kong, Europa e outros países menores. Esses produtos têm como principais origens as 40 plantas do grupo que estão espalhadas pelo Brasil.

Os contratos de exportação são passados, primeiramente, para o comercial que analisa via sistema, qual planta tem produto disponível ou disponibilidade para produção do produto solicitado pelo cliente. Em seguida é passado para o setor de Planejamento e Controle de Produção (PCP), que irá informar o prazo para que o produto seja produzido e após esse planejamento o pedido comercial é passado para o setor de *booking*, que aloca no sistema os dados da reserva do navio que é realizado pela disponibilidade de contêineres dos armadores. Possuindo esses dados, o setor comercial passa os contratos para uma equipe da logística que repassa os contratos para a transportadora que devera atender a data de carregamento na unidade e retornar o contêiner para o porto antes do *dead line* da carga.

Diante das infraestruturas observadas nas rodovias que são utilizadas para o transporte da carne bovina, os Estados do Mato Grosso e Rondônia são os que mais apresentam problemas pela qualidade das rodovias, aumentando o risco de acidentes. Já nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Goiás, as rodovias são mais estruturadas, o que facilita o transporte.

Já sobre os portos pode se dizer que estão se modernizando e se organizando para melhorar os atendimentos, porém a maior dificuldade é chegar até eles, pois na maioria das vezes as rodovias estão sobrecarregadas e com grandes filas, entende-se que os portos cresceram, mais as rodovias continuam as mesmas.

A logística é fundamental nos dias de hoje, para o crescimento das empresas. O transporte é uma das funções da logística, e o principal, pois é no transporte que está concentrado os maiores custos, por isso a importância das empresas darem uma atenção maior para este ramo. A escolha dos canais de distribuição também interfere significativamente nos custos finais.

O estudo realizado na JBS Transportadora possibilita concluir que o atendimento de seus clientes quando se trata de exportação de carne bovina congelada e resfriada envolve uma mega operação com técnicas e conhecimento logístico, e aponta que o transporte em rodovias do País ainda é o maior problema em infraestrutura, devido a sua qualidade, e também os acessos aos portos marítimos. Somente com um maior investimento de políticas públicas, podem ser sanados esses problemas das rodovias e portos do Brasil, para que as empresas possam alcançar maior competitividade com os produtos e serviços comparado com os países desenvolvidos.

Referências

- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e de distribuição física. São Paulo: Atlas, 2007.
- CALEIRO, J. P. **Brasil precisa de R\$ 1 tri em infraestrutura de transportes**. 2014. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/economia/noticias/r-1-tri-e-quanto-requer-nossa-infraestrutura-de-transporte>>. Acesso em: 13 nov. 2014.
- CHOPRA, S. **Gestão da cadeia de suprimentos**: estratégia, planejamento e operações. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- CORREIO DO BRASIL. **Brasil assegura posição de maior exportador mundial de carne bovina**. 2014. Disponível em: <<http://correiodobrasil.com.br/ultimas/brasil-assegura-posicao-de-maior-exportador-mundial-de-carne-bovina/729109/>>. Acesso em: 12 nov. 2014.
- GOEBEL, D.; Logística: otimização do transporte e estoques na empresa. **Estudos em Comércio Exterior**. Rio de Janeiro: ECEX/IE/UFRJ, v. I, n. 1, jul./dez. 1996.
- LUDOVICO, N.; **Logística Internacional**: um enfoque em comércio exterior. São Paulo: Saraiva, 2007.
- MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. **Embalagem, unitização & containerização**. 2. ed. São Paulo: IMAM, 1997.
- PARDI, M.C. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, v. I, 1995.
- PORTAL DA EDUCAÇÃO. **Definição de logística**. 2013. Disponível em <<http://www.portaleducacao.com.br/educacao/>> Acesso em: 13 set. 2014.
- RESENDE, P. **Agência CNT de Notícias**. 2014. Disponível em <<http://www.cnt.org.br/>> Acesso em: 03 nov. 2014.
- ROCHA, P. C. A. **Logística & aduana**. 3. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2011.
- RODRIGUES, P. R. A. **Gestão estratégica da armazenagem**. São Paulo: Aduaneiras, 2007.
- SILVA, R. F. da; CAIXETA-FILHO, J. V.; ZUCCHI, J. D. A logística da carne bovina. Produtos desossados e refrigerados. 2010. **Agroanalysis**: a Revista de Agronegócio da FGV. Disponível em <<http://www.agroanalysis.com.br>> Acesso em: 20 out. 2014
- VIEIRA, G. B. B. **Transporte internacional de cargas**. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2002.

Sobre os organizadores:

David Stevens

Geógrafo e Assessor de Programas Sênior do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNISDR). E-mail: dstevens@eird.org

Ecidir Ferreira Adorno Filho

Graduado em Informática pela Fatec de Garça – SP e professor da Etec de Cabrália Paulista - Centro Paula Souza. E-mail: ecidir.adorno@etec.sp.gov.br

Guido Aparecido Branco Júnior

Graduado em Informática pela FAEF de Garça – SP e professor da Etec de Cabrália Paulista - Centro Paula Souza. E-mail: guido.branco@etec.sp.gov.br

José Misael Ferreira do Vale

Professor de Filosofia pela USP. Professor de Filosofia da Educação em Curso de Pedagogia. Orientador de cursos de mestrado e doutorado. Autor de inúmeros textos sobre educação escolar. Membro da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru e um dos fundadores da revista Ciência Geográfica.
E-mail: jmisaelvale@yahoo.com.br

Lourenço Magnoni Júnior

Coordenador da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) – Região de Bauru. Coordenador técnico-científico do Centro Integrado de Alerta de Desastres Naturais (CIADEN) da Agência de Inovação INOVA do Centro Paula Souza. Professor da Fatec Lins, da Etec de Cabrália Paulista e da Etec Rodrigues de Abreu de Bauru. Membro da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru e do Comitê Editorial da Revista Ciência Geográfica.. E-mail: lourenco.junior@fatec.sp.gov.br

Maria da Graça Mello Magnoni

Professora Assistente Doutora do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências (FC) da/UNESP/Campus Bauru e Professora do Programa de Pós-Graduação Mídia e Tecnologia da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC). Membro da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Local Bauru–SP e do Comitê Editorial da Revista Ciência Geográfica.

E-mail: sofia@fc.unesp.br

Sérgio Roberto de Moura Purini

Graduado em psicologia e comunicação social, jornalista, coordenador do Programa Educativo, Cultural, Científico e Social “JC na Escola”, membro da Associação Bauruense de Ciência e Tecnologia como difusor da Ciência-Região Bauru, com licenciatura em Língua Portuguesa, Sociologia, Filosofia e Psicologia; responsável pela editoria semanal do JC na Escola do Jornal da Cidade de Bauru e Região.

E-mail: educacao@jcnet.com.br

Wellington dos Santos Figueiredo

Geógrafo e Pedagogo. Mestre em Comunicação Midiática (UNESP-Bauru). Doutorando em Mídia e Tecnologia (UNESP-Bauru). Membro da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Local Bauru – SP e do Comitê Editorial da Revista Ciência Geográfica. Professor da Escola Técnica Estadual “Astor de Mattos Carvalho”, Cabrália Paulista - SP (Centro Paula Souza). Pesquisador do Centro Integrado de Alerta de Desastres Naturais (CIADEN)/INPE/Agência de Inovação INOVA Paula Souza do Centro Paula Souza. E-mail: wellington.figueiredo@uol.com.br

Wilson Tadeu Lopes da Silva

Graduado em Química pela Universidade de São Paulo, com mestrado e doutorado (Ciências/Química Analítica) pela mesma instituição. Fez parte do seu trabalho de doutorado na Universidade de Nantes, França. Atualmente é Pesquisador A e Chefe-adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Instrumentação. Tem experiência nas áreas de Química Analítica e Química Ambiental, aliadas aos aspectos da sustentabilidade agropecuária. É membro efetivo da Sociedade Internacional de Substâncias Húmicas (IHSS). Atualmente é orientador credenciado no programa de pós-graduação em Química do Instituto de Química de São Carlos, da Universidade de São Paulo. E-mail: wilson.lopes-silva@embrapa.br

INSTITUIÇÕES PARCEIRAS:

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES (MCTIC)

SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA INCLUSÃO SOCIAL (MCTIC)

CENTRO DE EXCELÊNCIA PARA A REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES DA ESTRATÉGIA INTERNACIONAL
PARA REDUÇÃO DE DESASTRES DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (EIRD/ONU)

AGÊNCIA DE INOVAÇÃO INOVA PAULA SOUZA DO CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

CENTRO INTEGRADO DE ALERTA DE DESASTRES NATURAIS (CIADEN) DA AGÊNCIA DE INOVAÇÃO
INOVA PAULA SOUZA

JORNAL DA CIDADE DE BAURU (JC)

EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO - SÃO CARLOS – SP

ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS, SEÇÃO BAURU (AGB/BAURU)

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



The United Nations Office for Disaster Risk Reduction



ISBN 978-85-99697-90-0



9 788599 697900