CIÊNCIA
Geográfica
ISSN 1413-7461
ANO XXIII - VOL. XXIII, Nº 2 - ENSINO - PESQUISA - MÉTODO - JANEIRO/DEZEMBRO - 2019

Algumas paisagens da Região Costa Leste-MS

Editora Saraiva

associação dos geógrafos brasileiros
agb Seção Bauru

CIÊNCIA
Geográfica

Expediente

Revista **Ciência Geográfica**
Ensino - Pesquisa - Método
Ano XXIII - Vol. XXIII - **N.º 2** - Janeiro/Dezembro de 2019 - **ISSN 1413-7461**
Publicação anual voltada ao ensino, à pesquisa e método em Geografia e áreas afins.

Órgão oficial de divulgação da
ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS SEÇÃO LOCAL BAURU - SP

ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS:
Presidente Nacional: Prof. Dr. **Eduardo Donizeti Girotto**
Diretor Seção Local Bauru: Prof. Ms. **Elian Alabi Lucci**

Editores:
Álvaro José de Souza (In Memoriam), Elian Alabi Lucci, José Misael Ferreira do Vale, Lourenço Magnoni Júnior, Nilton de Araújo Júnior, Ruy Moreira e Wellington dos Santos Figueiredo.

Comitê Editorial:
Álvaro José de Souza (In Memoriam), Antônio Francisco Magnoni, Elian Alabi Lucci, José Misael Ferreira do Vale, Lourenço Magnoni Júnior, Maria da Graça Mello Magnoni, Ruy Moreira e Wellington dos Santos Figueiredo.

Revisores:
José Misael Ferreira do Vale, Lourenço Magnoni Júnior, Maria da Graça Mello Magnoni e Wellington dos Santos Figueiredo.

Jornalista Responsável:
Antônio Francisco Magnoni - MTB - 19280

Conselho Editorial/*Editorial Board:*
Prof. Dr. Ruy Moreira (UFF/Niterói – RJ) - Editor

Membros/*Members:*
Drª. Alineaurea Florentino Silva (Embrapa Semiárido – Petrolina – PE – Brasil)
Prof. Dr. André Luiz Nascentes Coelho (UFES/Vitória – ES – Brasil)
Prof. Dr. Antônio Francisco Magnoni (UNESP/Bauru – SP – Brasil)
Prof. Dr. Cláudio Artur Mungói (Universidade Eduardo Mondlane – Maputo – Moçambique)
Prof. Dr. Edson Belo Clemente de Souza (UEPG/Ponta Grossa – PR – Brasil)
Prof. Dr. Francisco Sierra Caballero (Universidade de Sevilla – Espanha)
Prof. Dr. Genylton Odilon Rego da Rocha (UFPA/Belém – PA – Brasil)
Prof. Dr. Gil Sodero de Toledo (USP/São Paulo – SP – Brasil)
Profª Drª Helena Copetti Callai (UNIJUÍ/Ijuí – RS – Brasil)
Prof. Dr. José Mauro Palhares (UNIFAP/Oiapoque – AP – Brasil)
Prof. Dr. José Misael Ferreira do Vale (UNESP/Bauru – SP – Brasil)
Profª. Drª Lana de Souza Cavalcanti (UFGO/Goiânia – GO – Brasil)
Prof. Dr. Lourenço Magnoni Júnior (Centro Paula Souza – Lins – SP – Brasil)
Prof. Dr. Luciano Fernandes Lourenço (Universidade de Coimbra – Portugal)
Prof. Dr. Lucivânio Jatobá (UFPE/Recife – PE – Brasil)
Profª Drª Maria da Graça Mello Magnoni (UNESP/Bauru – SP – Brasil)
Prof. Dr. Nelson Rego (UFRGS/Porto Alegre – RS – Brasil)
Profª Drª Patrícia Helena Mirandola Garcia (UFMS/Três Lagoas – MS – Brasil)
Profª Drª Silvia Aparecida de Sousa Fernandes (UNESP/Marília – SP – Brasil)
Profª. Drª Sonia Maria Vanzella Castellar (USP/São Paulo – SP – Brasil)
Prof. Dr. Túlio Barbosa (UFU/Uberlândia – MG – Brasil)
Prof. Dr. Zeno Soares Crocetti (UNILA/Foz do Iguaçu – PR – Brasil)

FILOSOFIA E OBJETIVOS DA REVISTA CIÊNCIA GEOGRÁFICA

CIÊNCIA GEOGRÁFICA é a publicação da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru – SP, destinada a veicular a vida intelectual e acadêmica e a experiência profissional de geógrafos brasileiros no nível local, nacional e internacional.

Dentre seus objetivos estão:

1 - Estimular a produção científica dos sócios da entidade e da geografia brasileira;

2 - Divulgar a ciência brasileira em nível internacional e a ciência mundial no nível do Brasil;

3 - Estabelecer o entrelaçamento da pesquisa universitária com a sala de aula, vinculando em caráter permanente o Ensino Fundamental, Médio e Superior de Geografia.

Para tanto, suas páginas estão abertas para todas as idéias e tendências acadêmicas e científicas hoje em debate na Geografia e na Educação, visando sua divulgação e consolidação em sua pluralidade de riqueza. Em particular, estão abertas para todas as formas de ação que ponham a ciência geográfica brasileira junto aos que buscam a construção de um mundo justo e democrático.

Indexada em/*Indexed in/Abstract in:*
IBCIT (ISSN n.º 1413-7461)
Latindex - Sistema regional de informacion en linea para revistas cientificas de America Latina, el Caribe, España y Portugal: http://www.latindex.unam.mx
GeoDados: Indexador de Geografia e Ciências Sociais - http://www.geodados.uem.br/revistas.shtml

ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS SEÇÃO LOCAL BAURU - SP
CNPJ N.º 00.407.52/0001 - 00
Rua Pedro Oliveira Tavares, 2-148 – Jardim Colonial – Bauru – SP – CEP 17047-595
Fone: (14) 99711-1450
E-mail: agb@agbbauru.org.br
Site: http://www.agbbauru.org.br

Normatização bibliográfica:
Bibliotecária Rosicler Sasso Silva - Faculdade de Tecnologia de Lins (Fatec).

Diagramação e Capa: Nilton de Araújo Júnior
Fotos da Região Costa Leste (MS) na Capa: Prof. Dr. Luiz da Rosa Garcia Netto

SARAIVA S/A LIVREIROS EDITORES
Av. das Nações Unidas, 7221
Pinheiros - São Paulo – SP
CEP: 05425-902
Tel.: (11) 4003-3061
E-mail: saceditorasaraiva@somoseducacao.com.br
https://www.editorasaraiva.com.br

*** As opiniões expressadas pelos autores são de sua inteira responsabilidade.**

Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR. Direitos para esta edição foram cedidos pelos autores e organizador. Qualquer parte ou a totalidade do conteúdo desta publicação pode ser reproduzida ou compartilhada, desde que se lhe atribua o devido crédito pela criação original. 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 da Revista Ciência Geográfica.

Ficha catalográfica elaborada por

DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - Botucatu

Ciência Geográfica - Ensino - Pesquisa - Método
(Seção Bauru / Associação dos Geógrafos Brasileiros / Editora Saraiva) - Bauru / São Paulo - SP

Ano I - n.º 1 (1995)

Ano XXIII. Vol. XXIII – Nº 2 – Janeiro-Dezembro/2019

Anual

ISSN 1413-7461

1. Geografia - Periódicos - Associação dos Geógrafos Brasileiros - Seção Bauru / Editora Saraiva

CIÊNCIA
Geográfica
ISSN 1413-7461

ANO XXIII - VOL. XXIII, Nº 2 - ENSINO - PESQUISA - MÉTODO - JANEIRO/DEZEMBRO - 2019

Sumário

Carta ao Leitor **335**

Artigos

Geografia e educação ambiental: espacialização e ação sobre problemas ambientais, município de Porto Alegre - RS **337**
Péterson Oliveira • Laurindo Antonio Guasselli • Nelson Rego

Simulação numérica do fluxo das águas subterrâneas na Estação Ecológica de Santa Barbara - SP **359**
Anderson Luiz dos Santos Safre • Rodrigo Lilla Manzione

Metodologia da problematização no estudo da mobilidade urbana: experiências no transporte urbano coletivo de Londrina/PR **375**
Jeani Delgado Paschoal Moura • Ideni Terezinha Antonello • Léia Aparecida Veiga

O planejamento das unidades de conservação a partir das bacias hidrográficas: uma análise da Área de Proteção Ambiental Estrada Parque Piraputanga, estado de Mato Grosso do Sul **390**
Lucy Ribeiro Ayach • Ivânia Mineiro de Souza • Jaime Ferreira da Silva

O dinamismo geoeconômico das regiões metropolitanas da fachada atlântica catarinense entre 2003-2011 ..... **410**
Carlos José Espíndola

Rios e ferrovias nas dinâmicas urbanas em Ponta Grossa-Paraná/Brasil **428**
Nisiane Madalozzo • Edson Belo Clemente de Souza

Notas sobre o processo de ocupação, desocupação e reassentamento da Comunidade Pinheirinho na cidade de São José Dos Campos – SP **442**
Mário Lúcio Sapucahy • Roberto Braga • Eduardo Sonnewend Brondizio

Aumentar as exportações brasileiras de alimentos significa melhorar a segurança alimentar mundial? **455**
Leonardo de Oliveira Resende • Rodrigo Penna-Firme

Um enfoque sobre os Paiterey Suruí e sua territorialidade **464**
Gasodá Wawaeitxapôh Suruí • Adnilson de Almeida Silva

A geografia da crise financeira e o uso do território **482**
Zeno Soares Crocetti

Transporte rodoviário e organização espacial na microrregião geográfica de Aquidauana (MS) **498**
Alfredo Aguirre da Paixão • Paulo Roberto Joia

Distrito de Sodrélia: do auge cafeeiro à decadência econômica e esvaziamento demográfico **512**
Franciele M. Ferreira Dias • Rafael Dantas da Silva

O resgate do conceito de território: as contribuições da geografia brasileira e seu movimento de renovação **522**
Lucas Labigalini Fuini

Interações entre Estado, planejamento e políticas públicas (sociais) no Brasil **532**
Rúbio José Ferreira • José Francisco de Carvalho Ferreira

O circuito espacial do feijão na região de Araçatuba **547**
Danton Leonel de Camargo Bini

O uso de grandes reservatórios para a armazenagem da água da chuva no controle de enchentes urbanas **556**
Alexander Josef Sá Tobias da Costa • Ítalo Vinicius da Silva Rocha

Concentração de nitrato em poços tubulares profundos e corpo hídrico superficial na região central de Londrina - PR 567
Estudo de caso do entorno do cemitério São Pedro
Mônica Hirata Bertachi • Maurício Moreira dos Santos • Marcelo Eduardo Freres Stipp

O processo de formação dos aqüíferos e os impactos das atividades humanas: a importância da proteção das áreas de recarga de águas subterrâneas 582
Alan Alves Alievi • José Paulo P. Pinese • André Celligoi

Geografia e tecnologia: o ciberespaço como dimensão socioespacial 590
Maria da Graça Mello Magnoni • Wellington dos Santos Figueiredo

Identificação de solos e sua relação com a paisagem em uma pedossequência localizada em Londrina, PR 604
Rosana Kostecki de Lima • Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame • Luciano Nardini Gomes • Glauber Stefan • Fábio Lopes

Produção agroecológica e sustentabilidade: possibilidades para a construção da soberania alimentar 620
Mônica Schiavinatto • Silvia Aparecida de Sousa Fernandes • Davis Gruber Sansolo • Larissa de Oliveira Caroca

Depósitos tecnogênicos e expansão do uso do solo na bacia hidrográfica do Ribeirão Cambé, Londrina, PR 631
André Celligoi • Carolina Nunes França Acosta

Avaliação das áreas de conflito de uso em áreas de preservação permanente do Córrego Pedroso - PR 644
Rafael Calore Nardini • Luciano Nardini Gomes • Fernanda Leite Ribeiro • Paulo Adeildo Lopes • Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame

Análise geográfica do assentamento Florestan Fernandes e Acampamento Herdeiros Da Luta de Porecatu 654
Pedro Guglielmi Junior

A queda tendencial nas taxas de lucros e a grande indústria no ABC Paulista nos anos 90 673
Cecília Cardoso Teixeira

Susceptibilidade à ação da erosão da bacia hidrográfica do Ribeirão Grande, município de Abatiá-PR 686
Luciano Nardini Gomes • Rafael Calore Nardini • Fernanda Leite Ribeiro • Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame • Eduardo Nardini Gomes

Do escambo para a sobrevivência à acumulação capitalista: a trajetória econômica de Goiás entre os séculos XVIII e XXI 700
Romero Ribeiro Barbosa • Rozângela Aparecida de Oliveira

A contribuição da abordagem sistêmica nos estudos fluviais urbanos 710
Marcus Vinícius Oliveira Sartório • André Luiz Nascentes Coelho

Geotecnologias aplicadas a avaliação da cobertura vegetal em APPs e suas influências no transporte de sedimentos em suspensão, utilizando o NDVI (índice de vegetação por diferença normalizada) no Ribeirão Campo Triste, Três Lagoas (MS) 729
Renan de Almeida Silva • Patrícia Helena Mirandola Garcia • Adalto Moreira Braz

Nos [des]caminhos da informação: problematizando os "jardins murados" na atualização técnico-informacional da rede televisiva brasileira 748
Henrique Fernandes Moreira Neto • Tiago Aparecido Noronha

Caracterização geoambiental da área de exceção do Brejo da Madre de Deus - PE 758
Lucivânio Jatobá • Henágio José da Silva • Alineaurea Florentino Silva

Morfologia, hidrodinâmica e carga de sedimentos no baixo curso do Rio Sepotuba, afluente da margem direita do Rio Paraguai, Cáceres – MT ... 773
Célia Alves de Souza • Sandra Baptista Cunha • Juberto Babilonia de Sousa

Importância do manguezal e das barreiras físicas na contenção de resíduos sólidos nas margens de um estuário urbano 790
Gustavo Caldas Barbosa da Luz • Simone Ferreira Teixeira

Fragilidade física e restrições legais: uma análise comparativa em setor de expansão urbana 804
Leonardo da Silva Thomazini • Cenira Maria Lupinacci

Zoneamento ambiental espeleológico: uma proposta para a Caverna do Limoeiro, Medicilândia/PA 818
Luciana Martins Freire • Joselito Santiago de Lima • Edson Vicente da Silva

Geografia e Matemática: possíveis aproximações 833
José Misael Ferreira do Vale • Lourenço Magnoni Júnior

Doenças decorrentes do mau acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos na fronteira franco-brasileira 847
Francinete Viana da Silva Corrêa • Valmir Corrêa e Corrêa • José Mauro Palhares

Geographic Science Magazine

YEAR XXIII - VOL. XXIII, # 2 - TEACHING - RESEARCH - METHOD - JANUARY/DECEMBER - 2019

Index

Letter to the reader **336**

Articles

Geography and environmental education: spacialization and actions on environmental issues, city of Porto Alegre - RS **337**
Péterson Oliveira • Laurindo Antonio Guasselli • Nelson Rego

Numerical simulation of groundwater flow at the Ecological Station of Santa Barbara - SP **359**
Anderson Luiz dos Santos Safre • Rodrigo Lilla Manzione

Methodology of problematization in the study of urban mobility: experiences in collective urban transport of Londrina - PR **375**
Jeani Delgado Paschoal Moura • Ideni Terezinha Antonello • Léia Aparecida Veiga

The planning of conservation units from hydrographic bowls: an analysis of the area of environmental protection Road Piraputanga Park, Mato Grosso do Sul State **390**
Lucy Ribeiro Ayach • Ivânia Mineiro de Souza • Jaime Ferreira da Silva

The geoeconomic dynamism of the metropolitan regions of the catarinense atlantic coast between 2003-2011 ..... **410**
Carlos José Espíndola

Rivers and rails in urban dynamics in Ponta Grossa-Parana/Brazil **428**
Nisiane Madalozzo • Edson Belo Clemente de Souza

Notes on the process of occupation, evacuation and resettlement of the Pinheirinho Community in the city of São José Dos Campos - SP **442**
Mário Lúcio Sapucahy • Roberto Braga • Eduardo Sonnewend Brondizio

Would increasing brazilian food exports mean enhancing world food security? **455**
Leonardo de Oliveira Resende • Rodrigo Penna-Firme

A focus on the Paiterey Suruí and their territoriality **464**
Gasodá Wawaeitxapôh Suruí • Adnilson de Almeida Silva

The geography of the financial crisis and the use of the territory **482**
Zeno Soares Crocetti

Road transport and spatial organization in the microregion geographic of the Aquidauana (MS) **498**
Alfredo Aguirre da Paixão • Paulo Roberto Joia

District of Sodrélia: from crop growth of coffee to economic decadence and demographic emptying **512**
Franciele M. Ferreira Dias • Rafael Dantas da Silva

Rescue of territory concept: the contributions of brazilian geography and its renewal movement **522**
Lucas Labigalini Fuini

Interactions between State, planning and public (social) policies in Brazil **532**
Rúbio José Ferreira • José Francisco de Carvalho Ferreira

The space circuit ofbenas in region of Araçatuba **547**
Danton Leonel de Camargo Bini

The use of large reservoirs for the storage of rainwater in the control of urban floods **556**
Alexander Josef Sá Tobias da Costa • Ítalo Vinicius da Silva Rocha

Concentration of nitrate in tubular wells and surface water body in the central region of Londrina - PR. Case study of the surroundings of the São Pedro cemetery **567**
Mônica Hirata Bertachi • Maurício Moreira dos Santos • Marcelo Eduardo Freres Stipp

The process of aquifer formation and the impacts of human activities: the importance of protecting groundwater recharge areas ... **582**
Alan Alves Alievi • José Paulo P. Pinese • André Celligoi

Geography and technology: cyberspace as a socio-spatial dimension **590**
Maria da Graça Mello Magnoni • Wellington dos Santos Figueiredo

Identification of soils and their relationship with the landscape in a pedossequence located in Londrina, PR **604**
Rosana Kostecki de Lima • Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame • Luciano Nardini Gomes • Glauber Stefan • Fábio Lopes

Agroecological production and sustainability: possibilities for construction of food sovereignty **620**
Mônica Schiavinatto • Silvia Aparecida de Sousa Fernandes • Davis Gruber Sansolo • Larissa de Oliveira Caroca

Technogenic deposits and land use expansion in the watershed area of Cambé Stream, Londrina, PR **631**
André Celligoi • Carolina Nunes França Acosta

Evaluation of the areas of conflict of use in permanent preservation areas of the Pedroso Stream - PR **644**
Rafael Calore Nardini • Luciano Nardini Gomes • Fernanda Leite Ribeiro • Paulo Adeildo Lopes • Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame

Geographical analysis of Florestan Fernandes and Settlement of Heirs Fight Camp Porecatu **654**
Pedro Guglielmi Junior

Fall of trend in the rate of profit and the great industry in the great Paulista ABC in the 90s **673**
Cecília Cardoso Teixeira

Susceptibility to the erosion action of the watershed Ribeirão Grande, municipality of Abatiá-PR **686**
Luciano Nardini Gomes • Rafael Calore Nardini • Fernanda Leite Ribeiro • Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame • Eduardo Nardini Gomes

From barter to survival to capitalist accumulation: the economic trajectory of Goiás between the eighteenth and twenty-first centuries **700**
Romero Ribeiro Barbosa • Rozângela Aparecida de Oliveira

The contribution of the systemic approach in urban fluvial studies **710**
Marcus Vinícius Oliveira Sartório • André Luiz Nascentes Coelho

Geotechnologies applied to the evaluation of vegetation cover in PPAs and their influence on the transportation of suspended sediments, using the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) in Ribeirão Campo Triste, Três Lagoas (MS) **729**
Renan de Almeida Silva • Patrícia Helena Mirandola Garcia • Adalto Moreira Braz

In waywardness of the information: questioning the "walled gardens" in technical and informational update of the brazilian television network ... **478**
Henrique Fernandes Moreira Neto • Tiago Aparecido Noronha

Geo-environmental characterization of the Brejo da Madre de Deus exception area - PE **758**
Lucivânio Jatobá • Henágio José da Silva • Alineaurea Florentino Silva

Morphology, hydrodynamics and loads of sediments in the low travel of the Sepotuba River, afluent of the right margin of the Paraguai River, Cáceres - MT **773**
Célia Alves de Souza • Sandra Baptista Cunha • Juberto Babilonia de Sousa

Importance of the mangrove and physical barriers in the containment of solid waste in the margins of an urban estuary **790**
Gustavo Caldas Barbosa da Luz • Simone Ferreira Teixeira

Physical frailty and legal restrictions: a comparative analysis of urban expansion in sector **804**
Leonardo da Silva Thomazini • Cenira Maria Lupinacci

Speleological environmental zoning: a proposal for the Limoeiro Cave, Medicilândia/PA **818**
Luciana Martins Freire • Joselito Santiago de Lima • Edson Vicente da Silva

Geography and Mathematics: possible approaches **833**
José Misael Ferreira do Vale • Lourenço Magnoni Júnior

Diseases due to inappropriate pack of urban solid residues at the french-brazilian border **847**
Francinete Viana da Silva Corrêa • Valmir Corrêa e Corrêa • José Mauro Palhares

CARTA AO LEITOR

A Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru – SP e a Editora Saraiva lançam a edição nº 2/2019 da Revista Ciência Geográfica visando articular o conhecimento técnico-científico-informacional multidisciplinar para promover reflexões e debates sobre a situação econômica, política, social e ambiental do Brasil e do mundo diante do jogo de cartas da geopolítica planetária empreendido pelas grandes potências e corporações transnacionais para controlar as reservas de recursos naturais estratégicos para o desenvolvimento da economia globalizada no decorrer do século XXI. Indo ao encontro desse contexto e da própria natureza estratégica da Geografia como instrumento de compreensão socioespacial, esta edição da Revista Ciência Geográfica apresenta 37 artigos no âmbito da Geografia de autores das regiões Norte, Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil e do exterior. A maioria dos trabalhos foi objeto de pesquisa de programas de pós-graduação (mestrado e doutorado). Neste sentido, estão aqui representadas as seguintes universidades e instituições: UFRGS, UFMS, UFPE, UFF, UFES, UFSC, UNILA, UNIR, UNIFAP, UFOB, UFG, UFPA, UFC, UTFPR, EMBRAPA Semiárido, UNICAMP, UNESP, UEL, UEPG/PR, UERJ, UEG/GO, UNEMAT/MT, IFSP, IFMT, IFPA, CEETEPS/SP, Universidade de Pernambuco (UPE), Centro Universitário de Santo André – SP, SEE/PR, IEA/SP, IPA/PE, CODAPAR/PR e Indiana University/EUA.

Os trabalhos dos autores, editores de seção e avaliadores recompensam-nos com artigos que reúnem teoria, técnicas e dados empíricos na melhor tradição cientifica. Assim sendo, a atual edição da Revista Ciência Geográfica é fruto da soma de esforços para disponibilizarmos artigos que contribuam para a divulgação de estudos de qualidade e promovam a reflexão sobre Geografia e áreas afins.

Os Editores.

LETTER TO THE READER

The Association of Brazilian Geographers, Bauru Section - SP and Editora Saraiva launch the issue No. 2/2019 of the Geographic Science Magazine aiming to articulate multidisciplinary technical-scientific-informational knowledge to promote reflections and debates on the economic, political, social and environmental situation of Brazil and the world in the face of the card game of planetary geopolitics undertaken by the great powers and transnational corporations to control the reserves of strategic natural resources for the development of the globalized economy during the 21st century. Meeting this context and the very strategic nature of Geography as an instrument of socio-spatial understanding, this issue of the Geographic Science Magazine presents 37 articles in the Geography of authors from the North, Midwest, Northeast, Southeast and South of Brazil and abroad. Most of the work has been the subject of postgraduate research programs (masters and doctorate). In this sense, the following universities and institutions are represented here: UFRGS, UFMS, UFPE, UFF, UFES, UFSC, UNILA, UNIR, UNIFAP, UFOB, UFG, UFPA, UFC, UTFPR, EMBRAPA Semiarid, UNICAMP, UNESP, UEL, UEPG/PR, UERJ, UEG/GO, UNEMAT/MT, IFSP, IFMT, IFPA, CEETEPS/SP, University of Pernambuco (UPE), University Center of Santo André - SP, SEE/PR, IEA/SP, IPA/PE, CODAPAR/PR and Indiana University / USA.

The works of the authors, section editors, and evaluators reward us with articles that bring together theory, techniques and empirical data in the best scientific tradition. Therefore, the current issue of the Geographic Science Magazine is the result of the sum of efforts to provide articles that contribute to the dissemination of quality studies and promote reflection on Geography and related areas.

The authors

GEOGRAFIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ESPACIALIZAÇÃO E AÇÃO SOBRE PROBLEMAS AMBIENTAIS, MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE - RS

GEOGRAPHY AND ENVIRONMENTAL EDUCATION: SPACIALIZATION AND ACTIONS ON ENVIRONMENTAL ISSUES, CITY OF PORTO ALEGRE - RS

Péterson Oliveira[1]
Laurindo Antonio Guasselli[2]
Nelson Rego[3]

RESUMO: Este estudo apresenta propostas de práticas didáticas voltadas para a educação ambiental no ensino básico. São quatro práticas que articulam a noção de ensino a partir do lugar das vivências escolares e técnicas de sensoriamento remoto. O propósito é valorizar a experiência cotidiana dos alunos e mostrar diferentes formas de pensar o local onde moram para que conheçam melhor seu espaço vivido. A educação ambiental é tema de ensino nas escolas e um direito constitucional, sendo o docente de Geografia um dos responsáveis pela realização dessa educação, o que inclui os objetivos de elaborar aulas que sejam mais atrativas e que possam servir como ponto de partida para que os alunos pensem formas de solucionar problemas ambientais presentes em seu cotidiano. O estudo busca servir também como base para que se possam ser pensadas novas práticas de ensino.

Palavras-chave: Educação ambiental. Lugar. Sensoriamento remoto. Práticas de Ensino de Geografia.

ABSTRACT: This study presents four proposals for teaching practices focused on environmental education in elementary school education. The four practices connect the idea of teaching to the place where school is experienced and to remote sensing techniques. The purpose is to value daily student experiences and to show them different ways of visualizing where they reside, so that they can better understand the space where they live. Environmental education is an academic subject in schools and a constitutional right, and the Geography teacher is one of those responsible for providing this education, which includes an attempt to prepare classes that are more attractive and that can serve as a starting point

1 Licenciado em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestrando e Bacharelando em Geografia e bolsista CNPq na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: petriz.oliveira@hotmail.com.
2 Professor no Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: laurindo.guasselli@ufrgs.br.
3 Professor no Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: nelson.rego@ufrgs.br.

Artigo recebido em fevereiro de 2019 e aceito para publicação em abril de 2019.

for the students to think about ways to solve environmental problems present in their daily lives. The study also seeks to serve as a basis for the creation of new teaching practices.

Keywords: Environmental Education. Place. Remote Sensing. Geography Teaching Practices.

1 INTRODUÇÃO

A educação ambiental (EA) está presente em diversas situações e formas de ensino. Nessa diversidade, destacamos que ela pode ser abordada a partir da geração de políticas públicas que visem a conscientização popular, seja na distribuição de materiais informativos e campanhas ou na criação de leis, como também pode partir de movimentos formados em comunidades que sofrem com problemas ambientais graves em seu cotidiano.

O número de publicações que abordam o tema da EA vem crescendo no cenário brasileiro, apresentando novas abordagens, práticas e metodologias para a educação básica. Segundo Mendes e Vaz (2009), Pitano e Noal (2009) e Reigota (2010), novas práticas visam transcender os limites epistêmicos da EA e podem ser utilizadas por diversas áreas do conhecimento. O processo de renovação e expansão torna complexa a definição de limites para o que possa ou não ser abordado na EA, pois isso acaba gerando aspectos distintos conforme as áreas de conhecimento com as quais ela é relaciona (KAWASAKI; CARVALHO, 2009).

O interesse em abordar as temáticas da EA encontra dificuldades na busca por referenciais teóricos e metodológicos que os conduzam a realizar melhores atividades nessa área (BOSA; TESSER, 2014). Por vezes, os temas da EA são abandonados na educação básica, em parte, pela dificuldade dos professores em apropriarem-se desses referenciais.

A Geografia, uma das áreas responsáveis por abordar a questão ambiental na educação básica, possui conceitos e instrumentais que podem ser utilizados para a realização de atividades em EA e que apontam para possibilidades multi e interdisciplinares.

Assim este artigo propõe quatro práticas didáticas para a abordagem do tema da EA no ensino básico. Sua aplicação pode variar quanto à série ou ano escolar de realização conforme os contextos diversos que caracterizam o ensino escolar da Geografia. As práticas privilegiam a análise do lugar e o instrumental do sensoriamento remoto (SR). Nosso intuito ao propô-las é o de contribuir para a elaboração de novas práticas e formas de trabalhar a EA na educação básica.

As duas primeiras práticas introduzem a noção da EA enquanto, simultaneamente procuram ajudar o aluno a construir o conceito de lugar como uma geografia proximamente vivida. As duas últimas práticas propõem aos alunos habituar-se a pensar em ações para solucionar ou amenizar problemas ambientais presentes em seu cotidiano.

2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENSINO DE GEOGRAFIA

Conforme Bossa e Tesser (2014), nas escolas, os docentes interessados em realizar práticas em EA encontram dificuldades em buscar embasamento e referenciais para essas práticas. De acordo com os autores, não se pode meramente culpar professores e escolas pela falta de competência na aplicação de práticas voltadas para a EA se há carências que provém desde a formação acadêmica, da precariedade das condições gerais de trabalho e da ausência de possibilidades para atualizações e formações continuadas no exercício profissional.

> Com a análise desses resultados fica mais evidente que ainda é forte a ideia de que EA é separar lixo e fazer a reciclagem. É bem verdade que os entrevistados mencionaram que por diversos fatores, como falta de tempo, espaço ou até

> mesmo embasamento teórico e técnico, se veem atados aos velhos conceitos de lixo e reciclagem. Esse fato pode restringir a visão dos alunos sobre a aplicação da EA. Novamente expressamos aqui que lixo e reutilização são fundamentais para trabalhos de EA, no entanto, devem ser encarados como ferramentas que, se associadas a outras, poderão ser mais eficientes na aplicabilidade da EA. (BOSA; TESSER, 2014, p. 3004)

Mendes e Vaz (2009) analisaram como está ocorrendo a inserção da EA nas escolas a partir de extensa pesquisa com professores que se interessam em EA. Verificaram que, mesmo não sendo conteúdo majoritariamente valorizado pelas práticas, existe uma parcela atuante de professores que se interessam pela EA e procuram aplicar práticas a partir da sua área de formação. Um fato interessante na pesquisa emergiu da aplicação da metodologia de grupos focais com professores que costumam abordar e realizar práticas relacionadas à EA. Nesta atividade, foram propostos temas para os professores escolherem e transcreverem as narrativas para a elaboração de práticas em EA. Foi destaque entre as narrativas dos professores, o "fazer o aluno vivenciar" determinados problemas ambientais. Um dos principais apontamentos listados foi a abordagem de temas do universo local do aluno (MENDES; VAZ, 2009).

Isso abre caminhos para que se proponha a EA como busca de soluções a partir da análise de problemas. Por meio do desenvolvimento de novas formas de ensino, a compreensão de problemas ambientais presentes no cotidiano escolar pode se tornar um passo preliminar para que os alunos ensaiem e exercitem a sua capacidade de procurar soluções.

3 O LUGAR COMO INTERFACE ENTRE GEOGRAFIA E EA NO ENSINO ESCOLAR

Como base para a elaboração de propostas que contemplem a EA no ensino de Geografia a partir da noção de lugar, pode-se definir, como ponto de partida, uma escala de análise do espaço concernente com a proposta aqui pretendida. O lugar é aqui compreendido como um espaço geográfico presencial e cotidianamente vivido, com o qual seus habitantes estabelecem um conjunto de vivências, que, por sua vez, são contextualizadas em redes constituídas na totalidade social (REGO, 2010). Nessa totalidade, estabelecem-se igualmente relações entre a sociedade e seu ambiente, ou, para ser mais exato, relações sociais que também são produtoras do ambiente. Conforme questiona Suetergaray (2004), será possível falarmos de sociedade sem falar de ambiente?

Uma razão decisiva da escolha de uma escala pertinente ao lugar é referente à possibilidade de construir o conhecimento com os alunos, tomando como ponto de partida suas vivências cotidianas em sua geografia presencialmente vivida. Tal propósito converge com ideias defendidas por autores que trabalham em EA, como Gadotti (2005), Mendes e Vaz (2009), Pitano e Noal (2009), Reigota (2010) e Bosa e Tesser (2014). Ao definir o espaço geográfico como o conjunto indissociável de sistemas de objetos e de sistema de ações, Santos (2006) refere-se ao global e ao local como portadores de razões que se sobrepõem e que tanto podem se associar quanto se contrariar:

> No lugar - um cotidiano compartido entre as mais diversas pessoas, firmas e instituições - cooperação e conflito são a base da vida em comum. Porque cada qual exerce uma ação própria, a vida social se individualiza; e porque a contiguidade é criadora de comunhão, a política se territorializa, com o confronto entre organização e espontaneidade. O lugar é o quadro de uma

> referência pragmática ao mundo, do qual lhe vêm solicitações e ordens precisas de ações condicionadas, mas é também o teatro insubstituível das paixões humanas, responsáveis, através da ação comunicativa, pelas mais diversas manifestações da espontaneidade e da criatividade. (SANTOS, 2006, p. 218)

O conhecimento prévio sobre os agentes internos e externos que determinam ações sobre o lugar é de suma importância para dar início ao debate sobre ações opostas aos efeitos prejudiciais que ferem o ambiente local. O conhecimento do aluno sobre essas influências que atuam de forma "invisível" no seu espaço de vivência deve ser posto como primeiro passo na construção de uma abordagem que supere as práticas tradicionais de ensino de EA (BOSA; TESSER, 2014).

No contexto educacional da abordagem do lugar no ensino de Geografia, Callai (2005) discute a importância da leitura do lugar já nas séries iniciais do ensino fundamental, o que encontra ressonância na visão de Santos sobre a totalidade global presente nos lugares:

> É no cotidiano da própria vivência que as coisas vão acontecendo e, assim, configurando o espaço, dando feição ao lugar. Um lugar que não é apenas um quadro de vida, mas um espaço vivido, isto é, de experiência sempre renovada, o que permite, ao mesmo tempo, a reavaliação das heranças e a indagação sobre o presente e o futuro. A existência naquele espaço exerce um papel revelador sobre o mundo (SANTOS, 2000, p. 114).

O lugar comporta em si o mundo, pois ele não está restrito somente aos seus limites físicos. Do ponto de vistas das ações e ligações externas, possui o potencial necessário para servir de instrumento de ensino da leitura do espaço (CALLAI, 2005). Callai (2001) faz uma análise dos desafios que a Geografia enfrenta ao elaborar uma educação voltada para a cidadania, que consiga romper com a mesmice da escola e das práticas de ensino da Geografia. Para isso, ressalta a importância de não somente utilizar a escala do lugar para descrever lugares e enumerar formações, o que ela define como um saber inútil quando aplicado nos moldes clássicos de ensino de Geografia. É necessário, segundo a autora, instrumentalizar o aluno para que, com a compreensão do lugar onde está inserido, consiga exercitar sua cidadania. A importância do lugar na leitura do espaço geográfico e da compreensão do aluno sobre o ambiente em que está inserido é a base para pensar uma EA menos restrita ao normativo e, sim, mais voltada para a significância de ações que podem ser tomadas em variados espaços de vivência (GADOTTI, 2005).

Ao abordar o cotidiano e a mediação pedagógica na construção de conceitos, Cavalcanti (2005) define conceitos elementares para o ensino de Geografia, como natureza, lugar, paisagem, região e território, entre outros. A autora observa que não se deve confundir transmissão de uma definição com aprendizagem de um conceito. O aluno pode reproduzir definições em sala de aula durante a realização de provas ou apresentação de trabalho em grupo, mas, na realidade, segundo Cavalcanti, são os próprios alunos que formam seus conceitos sobre as coisas, o papel do professor é ser mediador nesse processo. A verdadeira definição do conceito será dada a partir de como o aluno irá ou não o utilizar fora do ambiente escolar, e principalmente em como esse conceito será agregado ao conjunto de valores que definem sua cidadania.

A partir dessas questões não podemos pensar numa EA voltada apenas para enumeração de conceitos e práticas, e a exigência de que o aluno os decore para depois responder numa prova conforme definimos tais conceitos e práticas. É necessário que o

professor pense em formas de mediar o processo de contato do aluno com determinado conceito mostrando sua aplicação no cotidiano, tornando-o palpável, para que a partir disso o aluno possa formar sua própria definição e entendimento de temas.

No texto sobre a "geografia do aluno", Cavalcanti (2012) aborda a importância de trazer o conteúdo da Geografia vivida pelo aluno em seu cotidiano para a sala de aula. Essa seria a forma de fugir das práticas clássicas de ensino de Geografia, mecanizadas e que causam o tédio dos alunos nos primeiros minutos de aula. Kaercher (2002), ao comentar sobre as suas experiências como professor de Geografia, apresenta a seguinte consideração:

> Ou a Geografia se torna útil para os 'não-geógrafos' (nossos alunos em especial), ou ela tende a desaparecer! Ou vai continuar diluída como mera 'ocupação' dos alunos com informações diversas. Uma espécie de 'programa de variedades' que fala de todos os lugares e povos diversos e distantes. Só que sem cores e sons. Chatice, portanto. (KAERCHER, 2002, p. 230)

Realiza igualmente um debate sobre como se pode elucidar a Geografia no dia-a-dia, pois defende que a Geografia é o que está no nosso cotidiano, no cotidiano do aluno, e também em nossos espaços de vivência:

> [...]. Pressuposto: em nível de primeiro grau é necessário que partamos das paisagens visíveis e não de conceitos (isso cabe mais ao segundo grau). Ou seja, os conceitos não devem anteceder os conteúdos. Estes devem propiciar que os alunos construam os conceitos. Por exemplo: antes de definir 'democracia' ou 'relevo' ou 'modo de produção' é importante construir no dia a dia das relações cotidianas com os alunos e propiciar-lhes condições para que entendam a importância destas - ou de outras - ideias para a Geografia. (KAERCHER, 1996, p. 111)

Rego (2000) introduz o conceito de geração de ambiências com a intenção de dar um nome a um conjunto de caracteres comuns que são expressões correntes de esforços de educadores em contextos formais e não formais para uma melhoria das condições relacionadas aos locais de vida. Assim, o conceito não foi proposto como algo antecedente às práticas e, sim, construído a partir da observação de práticas. Três vetores se articulam na geração de ambiências: eleger aspectos do meio em torno como temas de diálogo em situações de educação, as interpretações dos participantes acerca desses aspectos elencados como temas de diálogo e, por fim, a instauração do próprio ambiente dialógico, no qual razões diferentes procuram harmonizar-se em busca de acordos para realizar ações de melhoria em seus locais de vida (REGO, 2010).

Suertegaray (2004) aborda o conceito de ambiências, propondo uma nova forma de pensarmos a Geografia, com ênfase na responsabilidade social. Cita algumas concepções para pensarmos em formas de encaminhar uma construção ambiental, entre as quais:

> Valoriza-se o conhecimento vivenciado e, neste caso, temos, no âmbito da Geografia, um ensino que tem como proposição o estudo a partir do lugar. Visualiza-se como proposta didática no ensinar Geografia o estudo do meio (em torno), ou melhor, do ambiente, da vivência mais próxima, fazendo, a partir daí um salto qualitativo no sentido da compreensão da realidade. (SUERTEGARAY, 2004, p. 13)

Desse modo, procuramos evidenciar que há um conjunto de referenciais que refletem sobre a necessidade por abordagens que valorizem o contexto geográfico mais próximo dos sujeitos envolvidos, o que inclui a localização de suas escolas e as realidades de seus entornos.

4 O SENSORIAMENTO REMOTO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

As pesquisas de Ribeiro (2012), Silva (2013) e Silva (2014) demonstram o potencial pedagógico do Sensoriamento Remoto (SR), e que as possibilidades de construir práticas educacionais em sala de aula a partir de conhecimento primários de professores e alunos, além de orientar sobre as formas de uso do SR para diferentes faixas etárias.

Ribeiro (2012) aborda o uso do SR para estudar os recursos hídricos nos municípios de Presidente Prudente e Álvares Machado, a partir da construção de um projeto com alunos do 9º do ensino fundamental e do 1º ano do ensino médio. No trabalho foram a interpretadas imagens de satélite do sensor Landsat 5 com os alunos, com base na matriz de competências e habilidades dos cursos de Geografia, Química, Física e Sociologia. A partir do processo de aprendizado e das práticas multidisciplinares realizadas, os alunos conseguiram conhecer melhor o entorno dos municípios em que vivem e identificar problemas ambientais, como a falta de manutenção das áreas de preservação permanente e o excesso de matéria orgânica em decomposição no leito dos cursos d'água utilizados para abastecimento humano.

Silva (2013) aborda o potencial pedagógico do SR em escolas da educação básica no município de Feira de Santana, na Bahia. Utilizou imagens de satélite e fotografias aéreas para a proposição de aulas e estabeleceu a interdisciplinaridade entre áreas distintas do conhecimento. A autora aborda as potencialidades do uso de imagens de satélite em sala de aula:

> As imagens de satélite quando utilizadas em sala de aula têm como potencialidade a interdisciplinaridade, além de instigar o raciocínio do aluno para uma leitura interpretativa das informações contidas nas imagens. A partir do uso do computador ou através de material impresso, o professor pode apresentar aos alunos as imagens de satélite com o intuito de abordar os diversos assuntos relacionados às questões ambientais. (SILVA, 2013, p.7)

Segundo Silva (2013) ocorrem dificuldades dos alunos na interpretação e leitura das imagens de satélite e fotografias aéreas trabalhadas em sala, mas eles ficam mais interessados pelos conteúdos quando o professor fez uso desses recursos tecnológicos. Essa prática serviu como base para a elaboração de atividades a partir do uso do SR, e para a proposição das séries escolares nas quais se torna mais adequado trabalhar cada atividade.

Em outro estudo, Silva (2014) relaciona ensinamentos teóricos e práticos por meio de imagens e mapeamento do espaço terrestre. Ressalta o interesse que os alunos apresentaram em saber utilizar e interpretar as imagens de satélite e o desejo de aprender usar softwares como o Google Earth. No entanto, são dificuldades ainda presentes nas escolas com problemas de estrutura precária, falta de monitores para auxiliar a turma e a falta de capacitações dos docentes.

Gonçalves e Carvalho (2009) propuseram o uso do SR para abordar questões ambientais com alunos da educação básica. Debateram com os alunos sobre o que eles entendiam sobre SR e como essa tecnologia podia ser utilizada no estudo de questões ambientais. Observaram que os alunos pensavam em SR como algo distante, utilizado em universidades por pesquisadores e que se tratava de algo muito complexo para ser usado por eles. Os autores comentam sobre a evolução dos alunos no decorrer das aulas de SR e o encantamento que os alunos tiveram com o tema:

> A utilização do tema SR se mostrou capaz de instaurar um cenário em sala de aula que propiciasse a problematização de assuntos ligados a ciência e tecnologia e a questões socioambientais presentes nos alunos, de modo que foi possível observar progresso na participação dos alunos nas aulas, com aumento na quantidade e na qualidade dos argumentos utilizados por eles. A curiosidade dos alunos em relação ao SR, na maioria das vezes ligada ao 'encantamento' e crença na sua credibilidade foi encontrada, mas juntamente a isso os alunos demonstraram compreensão de que nem tudo está bem, ou seja, houve momentos em que os alunos identificaram controvérsias na utilização dessa técnica e foram capazes de expor pontos de vistas dentro de uma contextualização sociocientífica. (GONÇALVES; CARVALHO, 2009, p. 2420)

Carneiro et al. (2009) propuseram o EA para mostrar a morfodinâmica do rio Solimões e suas implicações sociais para alunos da educação básica em sete comunidades da zona rural dos municípios de Benjamin Constant e Tabatinga. A proposta utilizou como base imagens de satélite dos sensores Landsat e Cbers e um de seus objetivos principais foi mostrar às comunidades o contexto ambiental em que estão inseridas, assim como a relação da dinâmica fluvial no município com os processos de erosão e deposição de sedimentos que ocorrem na região.

Carvalho, Laranja e Marques (2011) relatam como os professores da escola estadual de São José dos Campos, São Paulo, abordavam de forma interdisciplinar o SR na educação básica e como esses procedimentos puderam ser melhorados com um projeto de capacitação dos docentes. Fizeram uma análise das metodologias e dos materiais utilizados pelos professores, e como o SR era integrado a diferentes áreas do conhecimento. Constataram que o SR ainda era abordado de forma tradicional, resumindo-se ao uso de quadro, giz e leitura de textos e imagens nos livros didáticos. Mas que, a partir do projeto de capacitação, os alunos mostraram mais interesse pela utilização do SR e participaram mais ativamente das aulas. Mencionam também as preocupações dos professores em abordar essas novas ferramentas e a resistência em lidar com novos conhecimentos:

> Uma das maiores preocupações para os professores é como conduzir da melhor maneira possível suas aulas. Para tal, os professores precisam se valer de todas as estratégias possíveis para dinamizar suas aulas e fazer delas o principal instrumento de formação dos futuros cidadãos, que serão capazes de pensar e agir criticamente na sociedade, conscientes da sua importância. No início do projeto ficou evidente a resistência da maioria dos professores, do ensino fundamental, com relação à introdução dessas novas ferramentas. Os professores apresentaram certa insegurança para lidar com esses novos conhecimentos e isso somente foi superado após leituras, estudo dos materiais cedidos pelo Educa SERE, e com acesso aos cursos de capacitação de professores. (CARVALHO; LARANJA; MARQUES, 2011, p. 3322)

Kramer et al. (2013) abordaram o uso do SR para estudar as transformações do espaço vivido pelos alunos da educação básica. Para isso, alunos do 5º ano do ensino fundamental foram orientados a identificar as permanências, diferenças e transformações no local a partir do uso de imagens de satélite da cidade. Observaram que o uso dos recursos didáticos das imagens de satélite chamou a atenção dos alunos para a aula e possibilitou que eles identificassem nas imagens as diferentes transformações ocorridas na cidade, mesmo se tratando de uma turma de 5º do ensino fundamental com pouca ou nenhuma base sobre SR.

Buffon et al. (2015) utilizaram o SR como recurso didático para o estudo do conceito de lugar em escolas de diferentes realidades. A atividade foi realizada no 6º do ensino fundamental de duas escolas, uma rural e outra urbana. Os alunos foram estimulados a confeccionar mapas mentais sobre os lugares de vivências de cada participante. Avaliaram que uso de imagens de satélite para o estudo do lugar se mostrou eficaz para as turmas do ensino fundamental.

O trabalho de Pires et al. (2015) abordou a prática a partir do uso do SR para o estudo do uso e ocupação do solo no município de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, com alunos do 7º e 8º ano do ensino fundamental. Utilizaram o software Google Earth para a realização da análise temporal do avanço urbano da cidade e identificação das áreas atingidas por esse avanço. Avaliaram como significativamente boa a participação da turma, pois os alunos ficaram mais motivados conforme foram reconhecendo as mudanças ocorridas em algumas áreas e identificando o crescimento dos bairros, mudança que antes não haviam percebido, ainda que vários fossem moradores desses bairros.

5 CONHECENDO O ESPAÇO QUE CONSTRUÍMOS – PRÁTICAS PARA ABORDAR EDUCAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DO LUGAR E COM O AUXÍLIO DO SENSORIAMENTO

Para abordar a Educação Ambiental a partir da noção de lugar, conhecendo o espaço que construímos, são apresentadas quatro propostas de práticas pedagógicas. Nas duas primeiras, busca-se introduzir a noção da EA e ajudar os alunos a construírem o conceito de lugar como uma geografia proximamente vivida. As duas últimas contribuem para que os alunos se habituem a pensar em ações para solucionar ou amenizar problemas ambientais presentes em seu cotidiano.

Atividade 1: Conhecendo o lugar e os problemas ambientais a partir de mapas mentais e imagens de satélite

A proposta da primeira atividade é fazer uma reflexão sobre o lugar onde os alunos moram a partir da identificação de problemas ambientais vivenciados por eles. Como recorte espacial, foi definida a própria cidade de Porto Alegre, em uma escola urbana onde os alunos são oriundos de diferentes bairros. Mas para outros locais e dependendo do tipo de escola (rural, na periferia urbana, etc.), adaptações devem ser feitas pelo professor e a escala redefinida. Por exemplo, se a atividade for realizada em uma escola de assentamento rural, onde a maior parte dos alunos mora no mesmo local, o recorte espacial poderá ser o limite do próprio assentamento.

Como meta importante para essa atividade é que o aluno busque perceber as diferentes visões que cada participante possui de um mesmo local. Essa atividade se faz fundamental, pois pode se tornar ponto de partida para o debate sobre as questões ambientais locais.

A atividade foi concebida em dois momentos diferentes. No entanto, esses momentos podem variar conforme a quantidade e distribuição dos períodos da disciplina de Geografia, número de alunos e seu comportamento (se a turma é mais ou menos agitada, etc.), sendo que essa adaptação obviamente deve ficar a critério do professor. Aqui, hipoteticamente, fica convencionada uma turma de 30 alunos, com dois períodos semanais para as aulas de Geografia. Esse padrão é o mesmo seguido nas demais atividades propostas.

Conforme abordado anteriormente, as práticas não substituem o conteúdo, são pontos para dar início, andamento ou fim a um tema.

1º Momento: *A construção de mapas mentais sobre o lugar*

Para essa atividade, os alunos precisam ter algum conhecimento prévio sobre a abordagem conceitual e escalar do lugar. Caso não tenham, o professor deverá fazer uma introdução ao conceito e citar alguns exemplos. Não é necessário aprofundar o assunto num primeiro momento, a prática deve servir para a construção do conceito pelo aluno, o que é mais efetivo do que apenas teorizar sobre um conceito abstrato. Depois da breve introdução, é proposta a construção de um mapa mental a partir da frase "Problemas ambientais dos lugares por onde passo". É aconselhável que essa construção seja feita em grupos de três ou quatro participantes, pois isso propiciará que os alunos desenvolvam ideias em interação ao mesmo tempo em que a participação de cada um é ressaltada pelo tamanho pequeno do grupo.

Mapas mentais geralmente são diagramas construídos a partir de uma ideia central, relacionado a outras ideias que possam estar vinculadas ao tema central, gerando, desse modo, uma melhor visualização das relações entre essas ideias. A proposta é a construção de um mapa por grupo a partir da ideia central, que é a identificação dos problemas ambientais dos locais que os alunos costumam frequentar. O professor pode propor que o início dessa construção seja pela escrita descritiva dos problemas ambientais e de sua localização na área em foco, ou pela representação na forma de desenhos. Essa construção tem por objetivo fazer com que os alunos comecem a refletir sobre o que consideram ser um problema ambiental, em que momento de seus cotidianos eles o identificaram e em que local.

Nessa primeira parte do exercício, é aconselhável que o professor não interfira muito no que os alunos consideram ou não ser um problema ambiental, nem dê muitas dicas sobre onde estão localizados os principais problemas da cidade. O objetivo dessa primeira parte é o resgate do que os alunos consideram ser ou não um problema relevante e em que momento eles passaram por algum local e observaram problemas que os deixaram inquietos. Caso os alunos não tenham muitas ideias sobre o que escrever, o professor poderá fazer perguntas sobre o que os alunos costumam ver no trajeto até a escola ou quando passeiam no final de semana, etc. Sempre cuidando para não dar respondas de forma direta, apenas buscando dar pistas para que os alunos reflitam sobre aspectos da paisagem que estão acostumados a ver, mas sem prestar muita atenção ao que estão observando.

2º Momento: *As diferentes formas do lugar*

Essa atividade tem por objetivo compartilhar entre a turma os mapas mentais construídos por cada grupo, debater sobre os problemas ambientais relatados e assim mostrar outras formas de ver a cidade e conhecê-la melhor. Com isso, será facilitada a identificação dos locais com problemas ambientais. Será necessária a preparação de um conjunto de materiais distribuídos para a turma e a estruturação de um roteiro de problemas a serem debatidos pelo professor com o grupo. Serão utilizadas imagens de satélite dos locais com problemas ambientais relatados pelos alunos e uma imagem abrangendo todo o limite do município.

O docente deverá analisar os mapas mentais que foram elaborados pelos grupos, e localizá-los nas imagens de satélite, utilizando o software Google Earth, sem destacar nas imagens o local preciso dos problemas, basta que eles estejam dentro do recorte de visualização. Não é necessário localizar todos os problemas ambientais relatados pelo grupo, dois por grupo é suficiente. Se houver o relato de um mesmo problema, a mesma imagem pode ser distribuída para ambos os grupos. Junto desse material, deve ser distribuída uma imagem de satélite completa do município, de preferência destacando seu limite político. É aconselhável uma imagem geral do município por grupo para

facilitar a visualização. A imagem geral do município poderá ser plastificada, pois não será necessário riscá-la e assim poderá ser reutilizada para a aplicação da atividade em outras turmas. Os focos na observação das imagens devem ser os lugares e os problemas ambientais relatados pelos grupos, o professor pode intervir selecionando algum dos problemas identificados pelo aluno e debatê-lo em sala de aula.

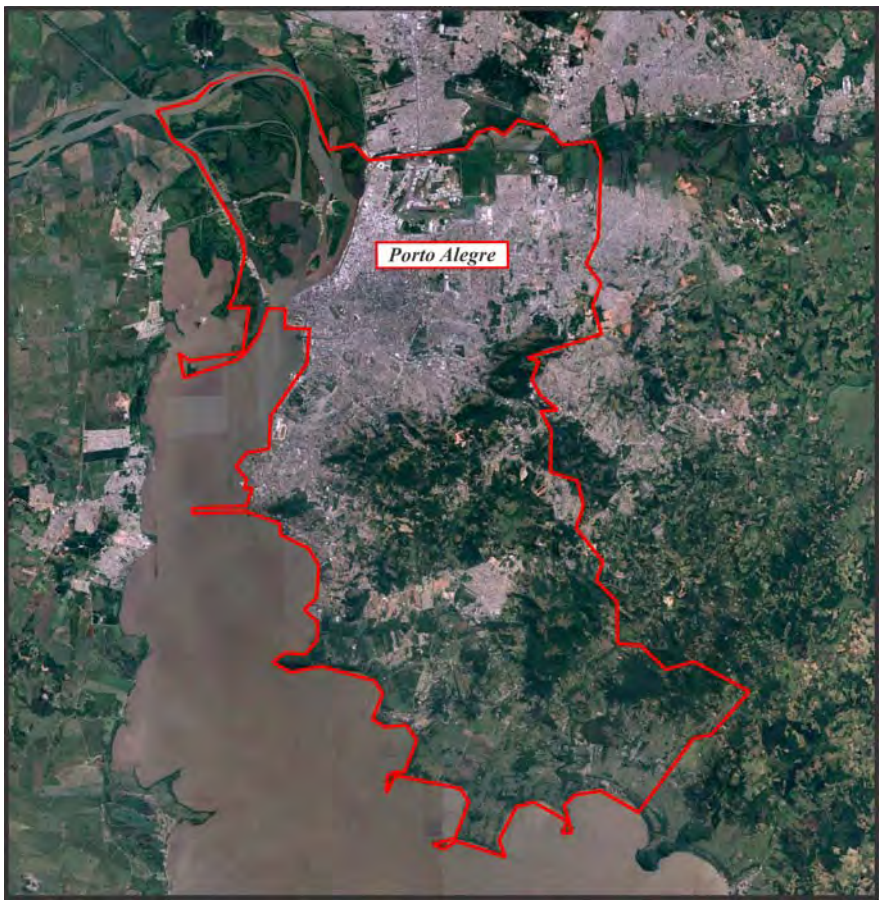
Um modelo de recorte espacial de imagem de satélite é apresentado nas figuras 1, 2 e 3. A Figura 1 mostra o entorno do Colégio de Aplicação, exemplificando como os alunos poderão visualizar o entorno da escola em que estudam. A Figura 2 mostra o arroio Dilúvio desaguando no lago Guaíba. Em grande parte o esgoto doméstico não é tratado e é despejado no arroio ao atravessar a cidade de Porto Alegre. Na Figura 3, é apresentado o limite municipal de Porto Alegre sobre a imagem de satélite. O Colégio de Aplicação foi utilizado como um ponto de referência para as atividades, a escola escolhida poderá mudar conforme o local que o professor preferir utilizar para o debate sobre as diferentes formas presentes no lugar que os alunos estão acostumados a ver de outro modo.

Fonte: Google Earth Pro – Digital Globe (2018).

Figura 1. Entorno do Colégio de Aplicação, no município de Porto Alegre

Fonte: Google Earth Pro – Digital Globe (2018).

Figura 2. Arroio Dilúvio desaguando no lago Guaíba, no município de Porto Alegre



Fonte: Google Earth Pro – Digital Globe (2018).

Figura 3. Limite municipal de Porto Alegre

Após a elaboração do material, o professor deve apresentar um roteiro de problemas ambientais que sejam pertinentes para debater com a turma. O roteiro pode variar conforme o caminho que o professor quer seguir no debate sobre as questões ambientais após a realização da prática. Esse momento serve justamente para que o docente possa complementar a atividade com informações e questionamentos interessantes trazer para o debate.

Esse é o momento para o professor ajudar os alunos a identificar os lugares que eles conhecem a partir da visão mais abrangente que as imagens de satélite proporcionam, e permitir que espacializem os problemas ambientais por eles indicados na construção dos mapas mentais em grupo. Também é o momento que o professor pode utilizar para destacar problemas, oportunizando aos alunos conhecer o contexto e a localização na cidade.

Como encerramento da atividade, o docente pode distribuir os mapas mentais antes elaborados, mas distribuindo os mapas para autores diferentes, solicitando que os grupos façam comentários sobre o que o outro grupo compartilhou a partir da escrita de palavras ou desenhos. A intenção dessa parte final é que os alunos vejam que o lugar em que vivem pode ter diferentes percepções e compreensões, na perspectiva de quem o descreve, e possuir características marcantes que outros entre os demais colegas compartilham em comum através das escritas e desenhos.

Atividade 2: O Avanço urbano e a transformação dos lugares: uma análise a partir de fotografias e imagens de satélite

A segunda atividade tem como objetivo analisar o avanço das áreas urbanas onde os alunos moram. Diferente da primeira atividade, onde o recorte espacial poderia ser alterado conforme o tipo de escola dos alunos, nessa atividade deve ser utilizado o próprio limite político do município. Isso porque o objetivo central é descrever o avanço da área urbanizada em regiões menos urbanizadas ou rurais.

Como forma de complementar essa análise e também buscando melhor interação dos alunos, será solicitado que eles tragam fotografias antigas dos locais onde moram. Essas fotografias devem ser solicitadas aos seus familiares e procurar saber de alguma história que eles possam contar sobre as fotos e o local onde residem. É uma forma de integrar a família na atividade, geralmente os avós possuem diversas histórias ricas para contar sobre as mudanças que ocorrem na cidade. "Na minha época isso tudo era mato", quem nunca ouviu uma frase similar dita por alguém mais velho? Essa é uma forma de mostrar aos alunos a importância desse conhecimento para a Geografia, mostrar que o conhecimento que eles e seus familiares possuem também é um conhecimento geográfico sobre o lugar.

Caso o aluno não consiga nenhuma foto ou história junto a sua família, o professor deverá solicitar que o aluno busque, na internet ou em notícias antigas de jornais e revistas, fotografias antigas do local onde ele reside (ou de locais aproximados, que sirvam como referência), e escreva uma história que conte o porquê de terem ocorrido mudanças no local. Essa atividade pode ser complementada de diversas formas para uma melhor experiência ou realizada com algumas variações, isso vai depender da estrutura disponível na escola e do professor, como a presença ou não de laboratório de informática, sala de vídeo e outros recursos.

1º Momento: *O Passado do lugar em que vivemos*

No primeiro momento, a intenção será observar e vivenciar a dinamicidade da cidade e do avanço urbano a partir de fotos antigas, dos relatos colhidos entre os mais velhos e das histórias concebidas pelos alunos.

Fotos, relatos e redações são de grande importância, expressam como outros e os próprios alunos compreendem as mudanças que ocorreram e continuam a ocorrer no lugar onde vivem.

Por isso é indicado que o professor passe orientações claras para os alunos de como eles devem procurar as informações com seus familiares e que ajude a complementar as histórias que serão relatadas. Os alunos, por sua vez, devem associar ao relato dos seus familiares às suas próprias hipóteses acerca dos motivos pelo quais possam ter acontecido as mudanças.

2º Momento: *As transformações ambientais do lugar*

Para realizar o segundo momento, o ideal é utilizar um projetor para que o professor possa mostrar as mudanças na área urbana. Para isso, ele pode utilizar a ferramenta de "Imagens Históricas" do Google Earth. Caso não tenha esse recurso, o professor pode formar grupos na sala e distribuir um conjunto igual de imagens que mostrem o "antes" e o "depois" de determinadas áreas onde o avanço urbano seja mais evidente. Caso o professor tenha uma melhor estrutura na escola e acesso a um laboratório de informática, ele pode complementar essa atividade fazendo os alunos buscarem imagens do ano em que nasceram utilizando o software do Google Earth e fazerem a observação visual e histórica da transformação da cidade a partir dessa data. Essa observação poderá ser utilizada como ponto de partida para entrar no assunto de como ocorre o planejamento urbano, quais são os agentes que modificam a cidade, e como isso está relacionado com a questão ambiental do município.

Exemplos do que pode ser trabalhado em sala de aula, as Figuras de 4 a 9 mostram o avanço do urbano e a concentração da malha urbana em algumas áreas do município. A Figura 5, particularmente, mostra o aumento da densidade urbana após a construção do Complexo Cultural do Porto Seco, na zona norte de Porto Alegre.

Fonte: Google Earth Pro – Digital Globe (2018).

Figura 4. Imagem do ano de 2002, antes da construção do Complexo Cultural do Porto Seco, no município de Porto Alegre

Fonte: Google Earth Pro – Digital Globe (2018).

Figura 5. Imagem do ano de 2018 do Complexo Cultural do Porto Seco, no município de Porto Alegre

As Figuras 6 e 7 mostram a expansão urbana no entorno do eixo viário da Estrada Caminho do Meio, na zona norte de Porto Alegre, onde novos bairros e condomínios residenciais foram construídos na região.

Fonte: Google Earth Pro – Digital Globe (2018).

Figura 6. Imagem da Estrada Caminho do Meio em 2002, na divisa dos municípios de Porto Alegre e Viamão

Fonte: Google Earth Pro – Digital Globe (2018).

Figura 7. Imagem da Estrada Caminho do Meio em 2018, na divisa dos municípios de Porto Alegre e Viamão

As Figuras 8 e 9 mostram o aumento do número de residências após a construção do estádio Arena do Grêmio, no que deveria ser uma área preservação ambiental permanente (APP), devido à proximidade do curso hídrico.

Fonte: Google Earth Pro – Digital Globe (2018).

Figura 8. Imagem do ano de 2002 do bairro Humaitá, na divisa dos municípios de Porto Alegre e Canoas

Fonte: Google Earth Pro – Digital Globe (2018).

Figura 9. Imagem do ano de 2018 do bairro Humaitá, na divisa dos municípios de Porto Alegre e Canoas

Junto com esse material, o professor pode trazer notícias de jornais, revistas ou sites que falem sobre os conflitos ambientais a partir da expansão da malha urbana da cidade para áreas de preservação, assim como notícias que tratem de tensões ambientais e dos interesses envolvidos. Essas notícias podem ser selecionadas pelo professor em conexão com os temas que ele vai abordar sobre a questão ambiental em suas próximas aulas. Cada grupo deverá observar alguns pares de imagens mostrando o "antes" e o "atual".

Com o Google Earth aberto, o professor pode selecionar alguns alunos para mostrar as fotografias antigas e lerem suas histórias e o motivo pelo qual acreditam que as mudanças ocorreram. Tendo por referência a foto do local onde algum participante more, professor e alunos procurarão, com a ajuda do Google Earth, localizar o entorno (como visto nas figuras de 4 a 9), para que a turma observe com mais detalhamento as mudanças que ocorrem no local visualizado em outra escala.

Como encerramento da atividade, o professor pode propor que os alunos, ainda em grupos, juntem suas histórias e escrevam uma narrativa conjunta, tendo que relacionar suas histórias com as transformações observadas nas imagens sobre o avanço urbano.

Atividade 3: Representação e ação: a construção de maquetes para representar e agir sobre o lugar

A terceira atividade tem como objetivo a construção de maquetes como forma de elucidar questões ambientais e propor mudanças. Essa atividade busca fazer o aluno refletir sobre como ele pode agir sobre os problemas ambientais estudados no primeiro grupo de atividades ou abordados em outras aulas. O objetivo não é a construção de uma maquete com um rigor milimétrico de representação dos objetos, mas, sim, pensar em soluções para os problemas ambientais identificados.

A atividade compreende a construção de uma maquete que retrate o cenário atual de um problema ambiental e de outra que proponha um cenário projetado, com o problema resolvido por meio de medidas que foram concebidas pela turma. Os alunos serão

divididos em grupos e cada grupo ficará encarregado da construção de uma maquete. O início para a construção das maquetes será a escolha de algum problema ambiental, o que poderá acontecer a partir de imagens da cidade, de noticiais de jornais, revistas ou sites.

Os materiais que podem servir de base para a elaboração das maquetes são parecidos com os utilizados no primeiro grupo de atividades. Essa coincidência é proposital para que os materiais acumulados possam ser utilizados como subsídios para a continuação de práticas em EA.

1º Momento: *A representação do lugar*

Nesse primeiro momento, é apresentada para a turma a proposta de construção da maquete, de escolha de problemas e de propostas de soluções. Os grupos devem ser formados nesse dia, depois o professor distribui o material (imagens de satélite, fotos, notícias, etc.) para que os grupos escolham o tema que desejam trabalhar. Esse material deve estar novamente focado em problemas locais, na escala do município. Trazer temas muito abrangentes pode tirar o caráter local da atividade, fundamental para reforçar a noção de que a sequência das práticas em direção ao que é mais perceptivelmente exequível de ser realizado em alguma medida. A abordagem de problemas em escalas mais abrangentes será facilitada após uma bateria de atividades na escala local, servindo de referência para a compreensão daquela.

O ponto central da atividade é os grupos debaterem sobre as possíveis formas para alterar o cenário que escolheram e representá-lo através das maquetes. O professor deve explicar os elementos básicos na construção de uma maquete, os tipos de materiais mais comumente utilizados, a escala dos objetos, e também definir o tamanho da maquete a ser elaborada. É aconselhável que o professor entregue a base para a construção da maquete para os grupos, evitando que sejam utilizadas bases de tamanhos diferentes, o que dificultaria observações comparativas.

Na aula, o professor deve auxiliar os grupos na escolha do problema e as formas como serão representadas as duas situações, a atual e a situação conquistada por meio das medidas concebidas.

2º e 3º Momentos: *Construção e pesquisa*

Esses dois momentos correspondem a um roteiro no qual professor deve auxiliar os alunos na construção e elaboração das maquetes em sala de aula. Esse período pode variar conforme for realizada a aquisição dos materiais e o ritmo da turma na construção das maquetes. Durante as aulas, o professor deve auxiliar e incentivar os alunos a realizar o debate de ideias em cada grupo.

O processo de construção das maquetes no intervalo de tempo destinado é o principal na atividade. Então, é nesse momento que a atenção do professor deve estar voltada para a turma e de como ela está "absorvendo" os conhecimentos, isto é, apropriando-se de informações para reelaborá-las para a realização dos objetivos que escolheram. Os alunos podem consultar a internet ou outras fontes como procedimento para realizar essa apropriação ativa de conhecimentos.

4º Momento: *O lugar ideal*

Esse último momento da atividade, será de apresentação das maquetes e das propostas dos grupos para solucionar o problema ambiental abordado. Cada grupo deve apresentar as duas maquetes, expondo as ideias que tiveram, as que foram deixadas de lado (e o porquê de terem sido descartadas) e os motivos das escolhas dos temas para a construção das maquetes.

Com mais tempo, é possível fazer apresentações abertas à comunidade, convidando os familiares, alunos de outras turmas, professores e funcionários da escola, e também nas feiras de ciência que as escolas organizam no decorrer do ano letivo.

Um desdobramento interessante é a possibilidade de multidisciplinaridade na articulação com outras disciplinas, e mesmo a interdisciplinaridade, dependendo do grau de aprofundamento com que aconteça essa articulação. A partir do entrosamento com outros professores, novos temas, pontos de vista e representações podem ser inseridos na construção das maquetes.

Atividade 4: Gestão e ambiências: a organização social enquanto caminho para mudanças

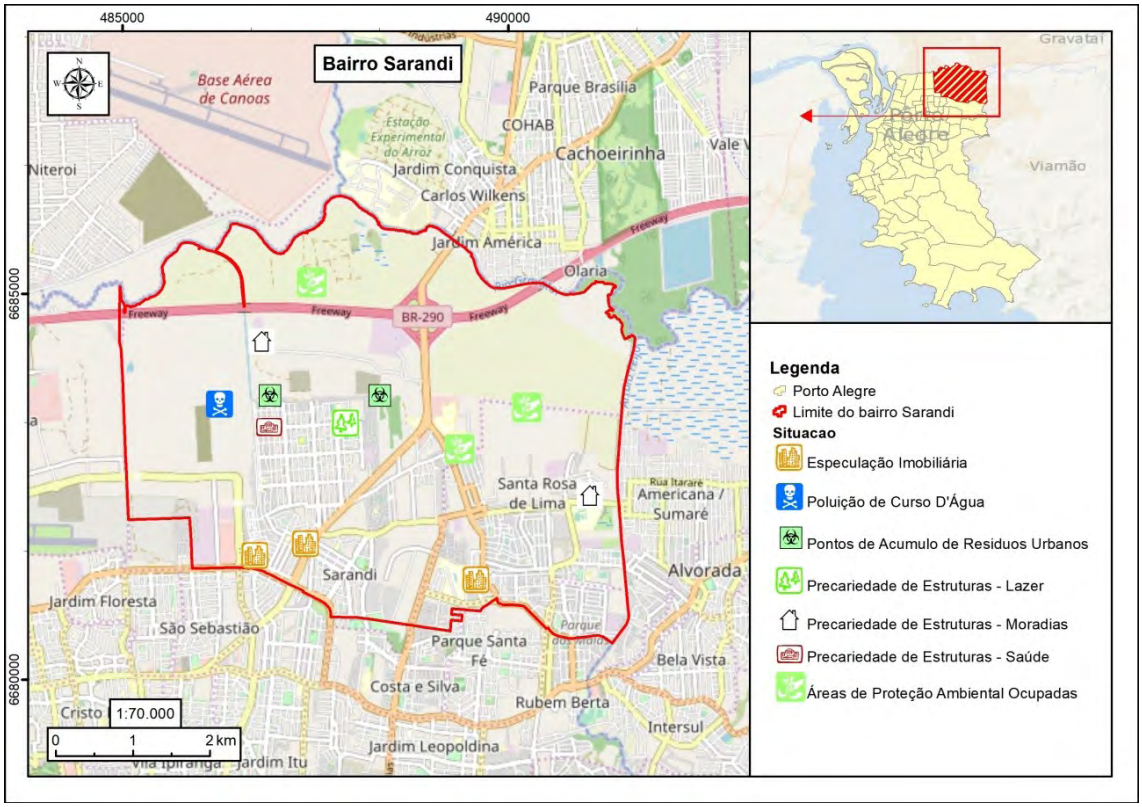
A quarta e última atividade é a que possui caráter mais participativo. Essa prática exige, da turma, exercício de autonomia, já que as propostas serão elaboradas pelos próprios alunos. Assim, parece razoável propor que a atividade seja realizada por alunos a partir do 1º ano do ensino médio.

A proposta é a criação, por parte do professor, de um bairro fictício onde os alunos vão propor formas de conscientizar os moradores sobre os problemas ambientais existentes. E também elaborar medidas para alterar esse cenário. O foco é os alunos pensarem como gestores do bairro.

O professor vai construir cenários nesse bairro, que não apresentem somente aspectos imediatamente ambientais, mas que tenham outros interesses internos e externos envolvidos e relacionados aos ambientais, como: especulação imobiliária, serviços urbanos precários, segregação social, etc. Em resumo, o professor concebe desafios complexos, os alunos buscarão soluções. Caso o município da escola existam bairros com problemas marcantes ou já debatidos em sala de aula, o professor pode utilizar nome, limites e problemas desse bairro como cenário.

Caso o professor tenha conhecimentos sobre geoprocessamento, e saiba utilizar softwares de SIG (ArcGis, Qgis, Spring, etc.), ele pode elaborar diversos cenários a partir da confecção de mapas que contenham a sobreposição de camadas (hidrologia, solo, vegetação, malha viária, etc.), entregando junto uma lista de questões ambientais e outras que se apresentem como problemáticas para a comunidade residente naquele bairro. A construção dos cenários e a forma com que os materiais serão entregues aos alunos ficam a critério do professor, conforme as suas possibilidades.

Um exemplo de como pode ser construído um cenário para ser entregue aos grupos é apresentado na Figura 10. A partir desse cenário, os alunos devem pensar em formas de gestão e conscientização participativa realizada com a comunidade. A utilização de mapas facilita a visualização dos alunos dos problemas, facilitando, portanto, a elaboração de soluções.



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Figura 10. Exemplo de cenário para ser distribuído para os grupos

Conforme os professores de diferentes áreas aderirem ao projeto, os problemas e as formas de solucioná-los podem ter uma abordagem ampliada. O importante nessa atividade é que os alunos busquem estratégias para solucionar ou amenizar problemas ambientais identificados no bairro.

1º Momento: *Os conflitos locais*

Na primeira aula, o professor deve explicar a atividade e estar com os cenários prontos. O número de grupos pode variar, como nas atividades anteriores, conforme o tamanho da turma e o comportamento dos participantes em atividades desse tipo. É interessante que o número de cenários seja suficiente para que os grupos possuam mais de uma opção, incentivando o interesse no desafio.

Após a escolha dos cenários, o professor precisa explicar algumas questões sobre organização comunitária. Isso pode ser feito com a realização de perguntas para a turma. Por exemplo, como os moradores se organizam em seus bairros para elaborarem formas de melhorar o local? Eles sabem como as associações de bairros funcionam e são formadas? Eles conhecem alguma?

O professor pode explicar que as associações de moradores são formadas para a organização e gestão do bairro. Além disso, que existem os mutirões que são organizados para a realização de limpezas, construção e reforma de estruturas de uso comunitário (creches, postos de saúde, escolas, etc.), que são muitas vezes deixadas no abandono pela gestão do poder público. Para uma melhor visualização dessas ações, o professor pode buscar notícias sobre associações que ganharam destaque por lutarem pelas melhorias necessárias para seus bairros, ou que realizaram essas melhorias diretamente a partir da organização e cooperação dos moradores.

Esse diálogo inicial com os alunos é necessário para que eles tomem conhecimento sobre as ferramentas e formas disponíveis para auxiliar no processo de transformação do bairro. O professor deve solicitar que cada integrante dos grupos elabore em casa um esboço com uma proposta prévia de solução para os problemas listados no cenário do seu grupo. Essa atividade deve ser realizada de forma individual, contando apenas com a ajuda dos seus familiares para a elaboração. Esse esboço deve ser trazido para o 2º momento, para ser debatido com a turma.

2º Momento: *A inspiração como força motriz*

O segundo momento tem dois objetivos centrais: filtrar, por meio do debate com a turma, as propostas trazidas pelos alunos e organizar as propostas de maneira a que estas possam ser expostas.

O motivo de passar a tarefa para os alunos realizarem em casa, além de possivelmente envolver os pais na atividade, é criar essa posterior situação de filtragem de um primeiro conjunto de ideias, o que pode propiciar questionamentos e busca de acordos por meio dos debates.

Certamente o professor deve valorizar o que os alunos têm a dizer, assim como deve questionar suas ideias acerca de possíveis soluções, para que eles pensem em formas concretas de realizá-las. O docente deve evitar que os alunos escolham soluções vazias e de senso comum do tipo: "A solução é não desmatar", "É preciso conscientizar os moradores", etc. A partir do surgimento desse tipo de proposta, o professor precisa ter a sensibilidade para problematizá-la sem menosprezar o que o aluno está trazendo para o debate. O ato do aluno se expor em sala para defender sua proposta já o torna diferente daqueles que apenas se calam ou não estão interessados na aula. Esse processo de construção é fundamental para o debate dos temas ambientais e a construção de uma EA integrada com a realidade local dos alunos.

Após o debate e a filtragem, os grupos devem escolher um conjunto de soluções e formas para alcançá-las, o que será apresentado na aula seguinte. É aconselhável que o professor solicite a elaboração de materiais como banners, cartilhas, apresentações e outros meios para apresentações e possíveis proposições de debates com os moradores e articulações com a comunidade para resolver problemas ambientais locais. Se os familiares estiverem presentes nessas atividades, para propor ideias e aprofundar o debate, seria uma excelente forma de integrá-los com as atividades na escola, pois essa relação costumeiramente é distante e a reversão dessa distância para uma proximidade tem potencial para contribuir para a melhoria do quadro ambiental e comunitário.

3º Momento: *A força do lugar*

Essa atividade busca incentivar os alunos a comunicarem suas reflexões e propostas para uma comunidade mais ampla que a da sala de aula e, mesmo, que a da escola. Pode ser um modo de integrar e aproximar familiares e moradores com as atividades que ocorrem na escola onde seus filhos estudam.

O resultado esperado é que os alunos venham a conhecer melhor as potencialidades latentes no lugar e na comunidade e se tornar agentes de difusão de novas concepções e atitudes. Eles podem compreender que o lugar onde vivem não é somente o palco onde se encontram problemas sociais e ambientais com soluções aparentemente remotas. O lugar é também desafio e ponto de partida para mudanças, local para embates e construção de conhecimentos acerca de potencialidades e limites das ações nele desencadeadas. A partir dele podem ser construídas decisões e ações que, em alguma medida, não só transformam o ambiente como também mudam as pessoas que ali vivem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As práticas propostas nesse trabalho buscam elucidar, através da valorização do conceito de lugar e do uso do SR, a importância e a viabilidade de pensar em novas formas de abordar o tema da EA nas aulas de Geografia da educação básica. As práticas sugeridas procuraram demonstrar que é possível pensar em outras formas de elaborar atividades a partir do cotidiano do aluno associadas com o auxílio de ferramentas tecnológicas, como o Google Earth. Esse tipo de ferramenta é cada vez mais difundida entre as tecnologias que os próprios alunos estão trazendo para dentro da sala de aula, como smartphones e tablets.

No entanto, não se pode pensar em apenas um contexto para a elaboração dessas atividades. As práticas aqui expostas buscam de alguma forma se adaptar ou ao menos sugerir adaptações a diferentes realidades socioeconômicas. E apenas um passo em direção a outras formas para o ensino escolar da Geografia relacionado com a EA.

Essas práticas podem ser adaptadas a contextos diferentes, resumidas ou ampliadas, além de adaptadas a multiplicidade dos contextos escolares. Não pensar na proposta como receita, mas como sugestões de novas criações numa rede de sugestões mutuamente influenciadoras. Adaptações, modificações necessárias e criações são passos e procedimentos metodológicos para um ensino condizente com a construção participativa do conhecimento associada a uma apropriação de tecnologias por uma maior diversidade de futuros atores sociais no contexto global.

REFERÊNCIAS

BOSA, C. R.; TESSER, H. C. B. Desafios da educação ambiental nas escolas municipais do município de Caçador – SC. **Revista Monografias Ambientais - REMOA**, Santa Maria, v. 13, n. 2, p. 2996-3010, mar. 2014.

BUFFON, E. C. et al. Uso de imagens de satélite como recurso didático no estudo do lugar em escolas de realidades distintas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 17., 2015, João Pessoa. **Anais [...].** João Pessoa: INPE, 2015.

CALLAI, H. C. A Geografia e a escola : muda a geografia ? Muda o ensino? **Terra Livre**, São Paulo, n. 16, p. 133-152, jan./jun. 2001.

CALLAI, H. C. Aprendendo a ler o mundo: a geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. **Cadernos Cedes,** Campinas, v. 25, n. 66, p. 227-247, maio/ago. 2005.

CARNEIRO, D. S. et al. Morfodinâmica do rio Solimões e implicações sociais: uma proposta de educação ambiental com o suporte das geotecnologias e do conhecimento tradicional. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 14., 2009, Campinas. **Anais [...].** Campinas: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2009.

CARVALHO, I. C. D. H.; LARANJA, R. E. DE P.; MARQUES, K. F. G. A experiência docente em projeto interdisciplinar de educação ambiental, utilizando as tecnologias de sensoriamento remoto como recurso didático de apoio. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 15., 2011, Campinas. **Anais [...].** Campinas: Istituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2011.

CAVALCANTI, L. S. Cotidiano, Mediação Pedagógica E Formação De Conceitos: uma contribuição de Vygotsky Ao Ensino de Geografia. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 25, n. 66, p. 185-207, maio/ago. 2005.

CAVALCANTI, L. S. **A "Geografia do aluno" como referência do conhecimento geográfico construído em sala de aula**. Campinas: Papirus, 2012.

GADOTTI, M. A Questão da Educação Formal/Não-Formal. **Anales del Seminaire Droit à L'Éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution?** Sion: Institut International des Droits de L'Enfant, 2005.

GONÇALVES, E. C.; CARVALHO, W. L. P. Sensoriamento Remoto e Questões Sócio-Ambientais: Repercussão Entre Alunos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 14., 2009, Campinas. **Anais [...].** Campinas: Istituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2009.

KAERCHER, N. A. A geografia é nosso dia-a-dia. **Boletim Gaúcho de Geografia**, Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros, v. 21, n. 1, p. 109-116, ago.1996.

KAERCHER, N. A. O gato comeu a geografia crítica? Alguns obstáculos a superar no ensino-aprendizagem de geografia. In: PONTUSCHKA, N. N.; OLIVEIRA, A. U. (Org.). **Geografia em Perspectiva**: ensino e pesquisa. São Paulo: Contexto, 2002.

KAWASAKI, C. S.; CARVALHO, L. M. Tendências da pesquisa em educação ambiental. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 143-157, dez. 2009.

KRAMER, G. et al. Do espaço para a terra: sensoriamento remoto no estudo das transformações do espaço vivido no ensino escolar. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR. 16., 2013, Campinas. **Anais [...].** Campinas: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2013.

MENDES, R.; VAZ, A. Educação ambiental no ensino formal: narrativas de professores sobre suas experiências e perspectivas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 395-411, dez. 2009.

PIRES, V. R. et al. O uso do sensoriamento remoto para entendimento das categorias de análise da Geografia: uma viagem no tempo com educandos do 7° e 8° ano de uma escola pública do bairro Camobi/Santa Maria/RS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 17., 2015, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2015.

PITANO, S. DE C.; NOAL, R. Horizontes de Diálogo em Educação Ambiental: contribuições de Milton Santos, Jean-Jacques Rousseau E Paulo Freire. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 283-298, dez. 2009.

REGO, N. Geração de Ambiências: três conceitos articuladores. **Educação**, Porto Alegre, v. 33, n.1, p. 46-53, jan./abr. 2010. Disponível em: http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/6780. Acesso em: 13 fev. 2019.

REGO, N. Apresentando um pouco do que sejam ambiências e sua relação com a Geografia e a Educação. In: SUERTEGARAY, D. M. A.; HEIDRICH, A. L. (Org.). **Geografia e educação**: geração de ambiências. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

REIGOTA, M. A. Educação Ambiental frente aos desafios apresentados pelos discursos contemporâneos sobre a natureza. **Educação e Pesquisa**, v. 36. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2010.

RIBEIRO, E. A. W. Uma proposta para o uso do sensoriamento remoto na educação básica. **Departamento de Geografia da FCT/UNESP.** 2012. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de São Paulo. São Paulo, 2012.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 2006.

SILVA, A. P. A. **Potencial pedagógico do sensoriamento remoto nas escolas de educação básica da região metropolitana de feira de santana-Bahia**. Feira de Santana: Universidade de Feira de Santana, 2013.

SILVA, E. S. R. Sensoriamento remoto na educação: interpretando as imagens de satélite. In: SILVA, E. S. R. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**: artigos. Londrina: Governo do Estado do Paraná, 2014. (Cadernos PDE, v. 1).

SUERTEGARAY, D. M. A. Ambiência e Pensamento Complexo: resignific(ação) da Geografia. In: SILVA, A. A. D.; GALENO, A. (Org.).**Geografia**: ciência do complexus: ensaios transdisciplinares. Porto Alegre: Sulina, 2004.

SIMULAÇÃO NUMÉRICA DO FLUXO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE SANTA BARBARA - SP

NUMERICAL SIMULATION OF GROUNDWATER FLOW AT THE ECOLOGICAL STATION OF SANTA BARBARA - SP

Anderson Luiz dos Santos Safre[1]
Rodrigo Lilla Manzione[2]

RESUMO: Nesse estudo foi analisado o padrão de fluxo das águas subterrâneas na Estação Ecológica de Santa Barbara (EEcSB) em regime permanente, utilizando a simulação numérica por meio da plataforma open source FREEWAT no sistema de informações geográficas QGIS. Gerou-se uma camada de espessura variada, representado o Sistema Aquífero Bauru (SAB). As duas formações do SAB contidas na EEcSB (Adamantina e Marilia) foram representadas por zonas com diferentes condutividades hidráulicas, a primeira com 1,75 m/d e a segunda com 0,9 m/d. A calibração teve um erro médio quadrático residual de 0,52 m. O valor total de afluxo simulado pelo modelo em regime permanente é de 66.893,882 m³/d, onde 59.079 m³/d correspondem ao volume escoado pelas drenagens e 7.813 m³/d ao valor de saída pela evapotranspiração. Foram observados três padrões principais de fluxo, com um divisor de águas subterrâneas no centro do domínio simulado.

Palavras-chave: Escoamento. Modelagem numérica. Aquífero Bauru. FREEWAT. QGIS.

ABSTRACT: In this study, the groundwater flow pattern of the Santa Barbara Ecological Station (EEcSB) was analyzed through the numerical simulation in steady state using the open source platform FREEWAT in the geographical Information System QGIS. One layer of varied thickness, representing the Bauru Aquifer System (BAS) was generated. The two BAS formations (Adamantina and Marillia) at EEcSB were represented by two zones with different hydraulic conductivity, the first with 1.75 m/d, and the second with 0.9 m/d. The calibration had a mean square residual error of 0.52 m. The total value of simulated inflow by the steady state model is 66,893,882 m³/d where outflow was 59,079 m³/d by the leakage into the drains, and 7,813 m³/d by evapotranspiration. Three main flow patterns were observed, with a groundwater divide at the center of the simulated domain.

Keywords: Natural flow. Numerical modeling. Bauru Aquifer. FREEWAT. QGIS.

1 Geógrafo, mestre em Agronomia (Irrigação e Drenagem) – UNESP – FCA, Botucatu.
2 Professor Associado – UNESP – FCE, Tupã. E-mail: rlmanzione@gmail.com.

Artigo recebido em março de 2019 e aceito para publicação em abril de 2019.

1 INTRODUÇÃO

O gerenciamento das águas subterrâneas é essencial para o desenvolvimento econômico e social, devido à crescente demanda dos múltiplos usos d'água presentes em uma bacia hidrográfica. Uma ferramenta muito utilizada para a análise de sistemas aquíferos são os modelos matemáticos. Um modelo matemático consiste de um conjunto de equações diferenciais, que são conhecidas por reger o fluxo da água subterrânea (WANG; ANDERSON, 1982).

Nesses modelos, os processos físicos são representados utilizando formulações matemáticas, em que o sistema natural é traduzido em equações que representam as condições iniciais e as condições de contorno. De acordo com Anderson e Woessner (1992), um modelo matemático simula o fluxo da água subterrânea por meio de uma equação governante que representa os processos físicos e equações que descrevem cargas ou fluxos ao longo das fronteiras do modelo.

As UC's foram criadas por decretos federais e estaduais, com o objetivo da preservação da fauna e flora nativa remanescente em diversos municípios brasileiros. O cerrado já ocupou 14% do território paulista e ocupa hoje cerca de 1%, sendo que apenas a metade da área remanescente encontra-se protegida em unidades de conservação (DURIGAN et al., 2006). Do ponto de vista hidrogeológico, elas contribuem para a garantia da recarga e consequente contribuição do fluxo subterrâneo para abastecimento dos recursos hídricos superficiais da região. Entretanto, essa visão e abordagem que consideram as funções hidrológicas das UC's não constam dos documentos de criação das reservas e, muitas vezes, não são contemplados pelos seus planos de manejo.

Devido à importância estratégica dessas áreas e a crescente demanda de recursos hídricos para a irrigação na bacia do Médio Paranapanema, o objetivo desse trabalho foi realizar uma simulação numérica do fluxo em regime permanente, descrevendo as condições naturais de escoamento do SAB na EEcSB.

2 CARACTERIZAÇÂO DA ÁREA DE ESTUDO

A Estação Ecológica de Santa Bárbara fica localizada próxima a rodovia SP-280 (Castelo Branco), no município de Águas de Santa Bárbara – SP. Possui uma área de 2.712 hectares (Figura 1). O uso da terra é composto por áreas de cerrado com fragmentos da floresta Estacional Semidecidual em conjunto com talhões de pinus e eucalipto. O clima característico, de acordo com a classificação de Koeppen, é quente de inverno seco (Cwa), com temperatura média de 16°C no mês mais frio e 23°C no mês mais quente (MELO; DURIGAN, 2011). A precipitação pluviométrica anual oscila entre 1000 e 1500 mm. O Gráfico 1 foi elaborado com dados coletados de 1987 a 2017 por meio de um pluviômetro manual na EEcSB. É notável a sazonalidade climática marcada por um período seco (de junho a setembro), e um período úmido (com chuvas concentradas de outubro a fevereiro).

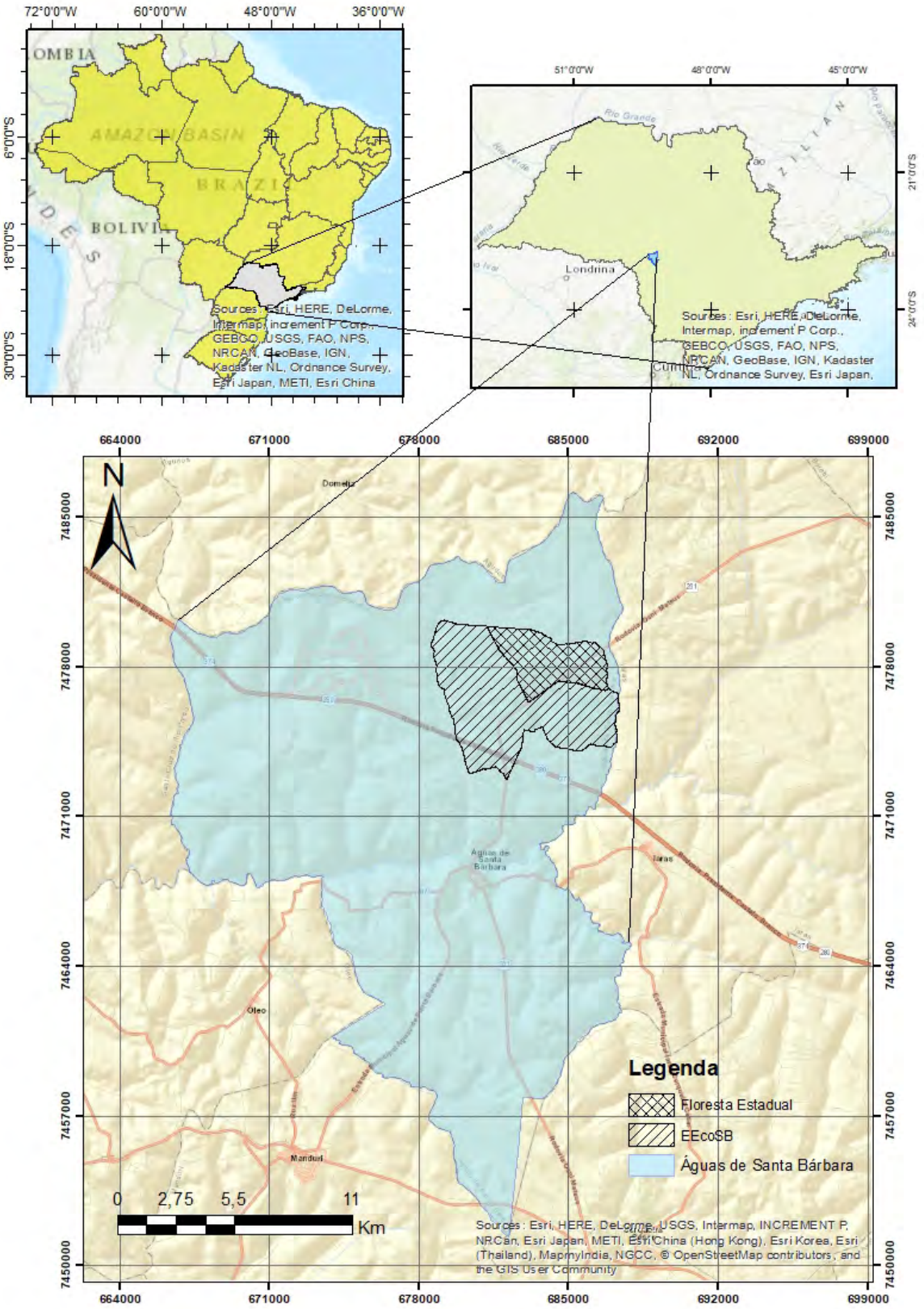
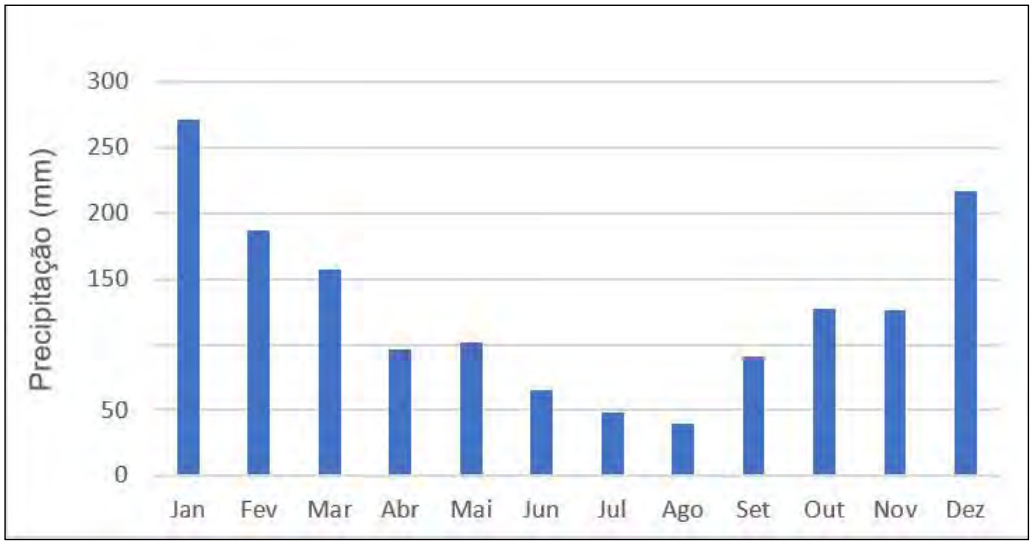


Figura 1. Localização da Estação Ecológica de Santa Barbara.

As baixas temperaturas no inverno fazem com que os valores de evapotranspiração potencial (ET0) sejam baixos, de modo que não exista um déficit hídrico significativo.

Gráfico 1. Variação da precipitação média mensal (1987-2017).



Na área ocorrem três grandes unidades geológicas, constituídas por arenitos da Formação Marilia ao Norte, e arenitos da Formação Adamantina, ao Sul, ambas rochas do Grupo Bauru. Essas formações repousam sobre as rochas basálticas da Formação Serra Geral, Grupo São Bento (Figura 2).

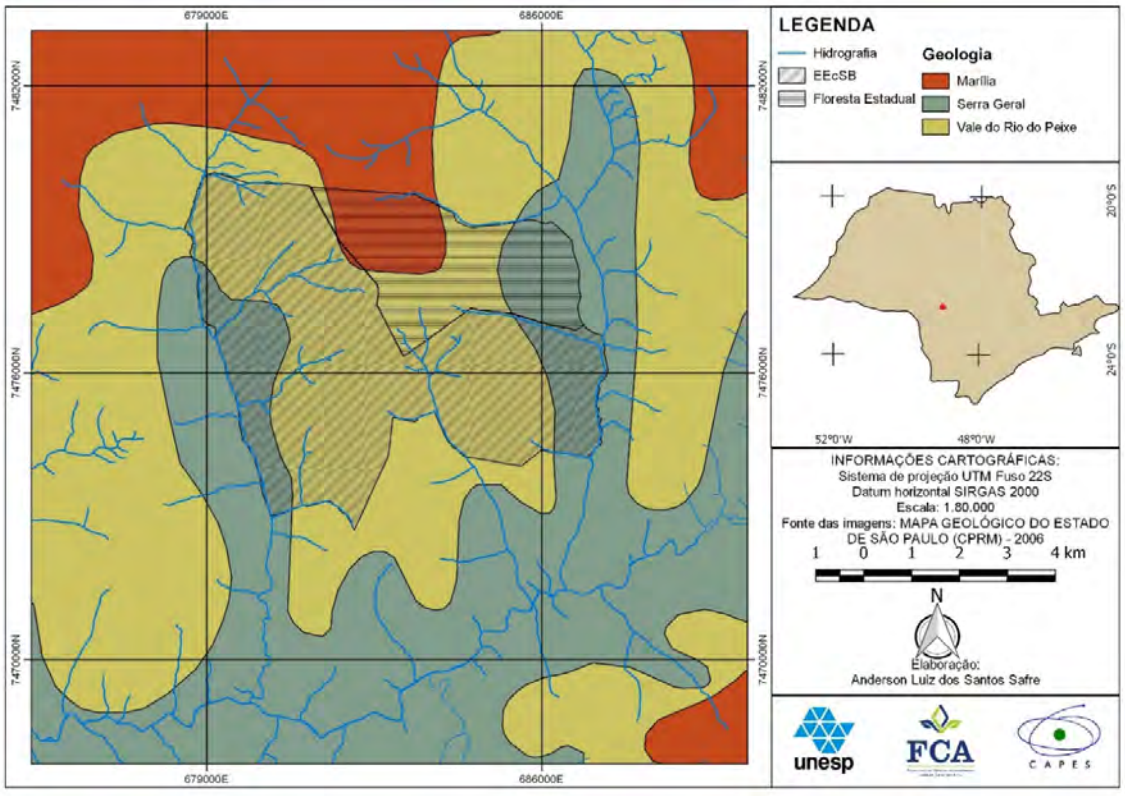


Figura 2. Geologia da região da Estação Ecológica de Santa Barbara.

O relevo da região é suave-ondulado com os divisores de água de topos aplainados. Não existem grandes variações de altitudes na área prevalecendo valores entre 640 m e 680 m. O relevo predominante é do tipo colinoso, paisagisticamente monótono, com baixas declividades (<15%) (MELO; DURIGAN, 2011).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Poços de monitoramento

Para monitoramento da carga hidráulica e calibração do modelo, foram utilizados dados de 43 piezômetros (Figura 3) localizados nas bacias do Guarantã, Boi, Santana, Bugre e Passarinho.

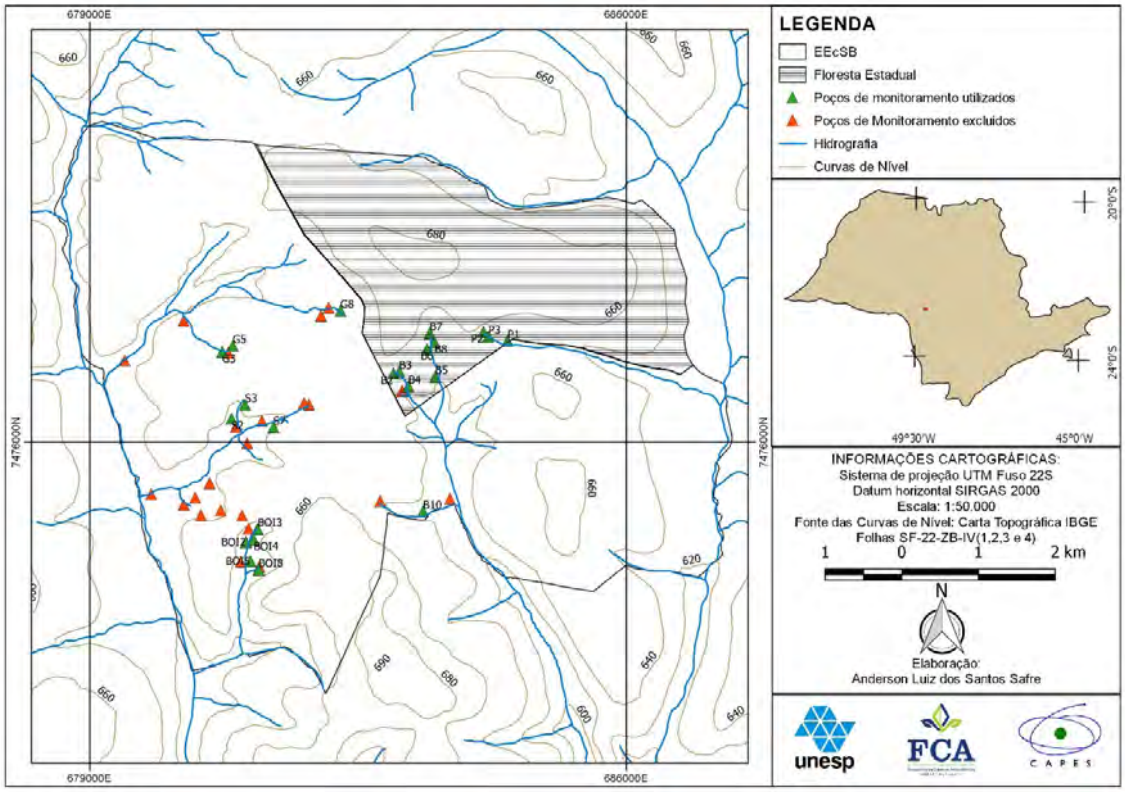
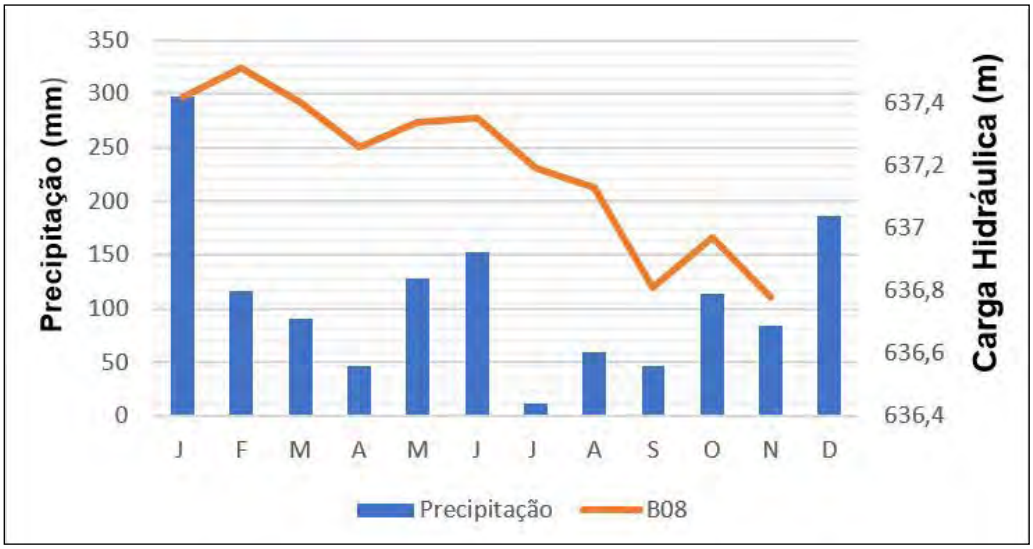


Figura 3. Localização dos poços de monitoramento.

As campanhas de leitura do nível d'agua foram realizadas do dia 05 de dezembro de 2014 a 05 de setembro de 2017 em intervalos de 15 dias. Os níveis da água foram obtidos utilizando um medidor de nível automático Solinst modelo 102. O Gráfico 2 apresenta a altura do nível freático do poço de monitoramento B08 em relação aos valores de precipitação acumulada mensal no ano de 2016. É possível notar que a resposta do nível é muito rápida, característica de aquíferos livres com moderada permeabilidade.

Devido a grande maioria dos poços apresentar o nível médio de água ≤ 1 m, e a erros de generalização topográfica do modelo digital de elevação do SRTM (tamanho do pixel = 90 m), a calibração do modelo foi muito difícil inicialmente. Desse modo, 20 poços que apresentaram grande discrepância foram excluídos da calibração e o processo seguiu com 23 poços, distribuídos de maneira a representar todas as bacias monitoradas.

Gráfico 2. Precipitação acumulada e valor da carga hidráulica no poço B08 no ano de 2016.



3.2 Geoprocessamento dos dados

A coleta, organização e processamento dos dados iniciais foi realizada por meio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), o software QGIS v. 2.14.8 (Essen). Todos os dados matriciais e vetoriais foram convertidos para o sistema de projeção de coordenadas planas (UTM), Fuso 22S, datum SIRGAS 2000. O banco de dados foi segmentado em dados físicos e dados do modelo. Os dados foram utilizados como parâmetros de entrada no modelo numérico de simulação do fluxo das águas subterrâneas elaborado com o FREEWAT. O FREEWAT é um ambiente de modelagem de código aberto e domínio público, para simulação da quantidade e qualidade da água em águas superficiais e subterrâneas com um módulo integrado de gerenciamento e planejamento de água (ROSSETO et al., 2015). O FREEWAT foi concebido como um *plugin* integrado ao Sistema de Informações Geográficas (SIG) QGIS. Ele foi projetado como um conjunto modular, com ferramentas para simulação de diversos processos do ciclo hidrológico, processos hidrogeoquimicos e sócioeconomicos. A plataforma livre e de código aberto é combinada às funcionalidades do geoprocessamento, permitindo a integração, manipulação e pós processamento de dados de entrada e saída do modelo.

Os dados físicos coletados foram: (I) Mosaico com as cartas topográficas do IBGE georreferenciadas; (II) *Shapefile* com os dados potenciométricos dos poços da EEcSB; (III) Modelo Digital de Elevação (MDE) obtido utilizando as imagens SRTM; (IV) *Shapefile* contendo as drenagens extraídas das cartas topográficas. (V) *Shapefile* com as curvas de nível de acordo com as cartas topográficas; (VI) Mapa Geológico do Estado de São Paulo (CPRM, 2006) georreferenciado; (VII) mapas com interpolações dos valores do nível freático na EEcSB; (VIII) Limites das UGRHI do Estado de São Paulo, limite do município de Águas de Santa Barbara e Limites da EEcSB; (IX) Mapa pedológico do estado de São Paulo (IF, 2017); (X) *Shapefile* com localização e descrição dos poços do SIAGAS; (XI) Shapefile com os Aquíferos do Estado de São Paulo; (XII) *Shapefile* com dados Litológicos do Estado de São Paulo.

Os dados do modelo correspondem aos *shapefiles* gerados após a criação do modelo

como: (i) *shapefile* contendo a geometria e os parâmetros hidráulicos do aquífero Bauru; (ii) *shapefiles* contendo os dados referentes as condições de contorno do tipo dreno atribuído a todas as drenagem representadas no modelo numérico; (iii) *shapefile* contendo informações a respeito da distribuição da recarga no domínio simulado; (iv) *shapefile* contendo informações a respeito da distribuição da evapotranspiração no domínio; (v) *Shapefile* contendo informações a respeito dos poços para entrada no processo de calibração e criação dos *Head Observation Data* (HOB's).

3.3 Modelo conceitual

O processo de modelagem obedece a uma série de etapas (Figura 4) que antecedem as simulações. Alguns autores, como Bear (1972), Anderson e Woessner (1992), Spitz e Moreno (1996), Kresic (1997) definiram os procedimentos necessários para realizar a simulação numérica.

O modelo conceitual foi criado a partir de algumas alterações do Modelo Hidrogeológico conceitual da EEcSB descrito por Santarosa (2017). Esse modelo foi gerado a partir de dados da profundidade do nível freático, espessura da camada saturada, valores de porosidade efetiva, condutividade hidráulica e o Modelo Digital de Terreno (MDT). O desenvolvimento de um modelo conceitual apropriado é a chave para um estudo de modelagem bem-sucedido (SPITZ; MORENO, 1996).

As seguintes hipóteses foram admitidas no modelo conceitual adotado neste trabalho: (I) Heterogeneidade litológica. O domínio foi dividido em duas unidades litológicas com comportamentos isotrópico e homogêneo de condutividades hidráulicas (Fm. Marilia e Fm. Adamantina). (II) Os afloramentos impermeáveis de basalto nas fronteiras laterais e na base do domínio caracterizam uma condição de conectividade hidráulica inexistente com o SAB, representado por condições de contorno de fluxo nulo. (III) Para delimitação da fronteira norte do domínio, foi utilizado o divisor de águas da bacia hidrográfica do Rio Pardo, que é um divisor regional de água subterrânea e configura uma condição de contorno de fluxo nulo.

Outros divisores de água nas bacias do Capivari e Capão Rico foram utilizados para delimitar o modelo na região Nordeste e Noroeste. (IV) A espessura do modelo varia de 0,1 m nas bordas indo até 60 m ao norte do modelo. A espessura média das unidades foi obtida pelos dados de profundidade dos poços do Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS) da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) na área, juntamente com os dados do *Shuttle Radar Topographic Mission* (SRTM). (V) O aquífero foi representado como livre em toda sua extensão. (VI) Os fluxos de entrada foram simulados pela recarga pela precipitação, e os fluxos de saídas foram representados pela evapotranspiração e os córregos presentes no domínio. (VII) A descarga de água subterrânea ocorre através das drenagens presentes na área. Estas apresentam alto grau de dissecação, com espessuras menores do SAB próximo ao leito dos rios. Foi identificado na área que todos os córregos, no trecho inicial, estão sob o SAB, entretanto, após curtas distancias, os mesmos corpos d'agua fluem sobre os afloramentos de basalto. Os trechos que fluem para além do domínio foram excluídos da simulação.

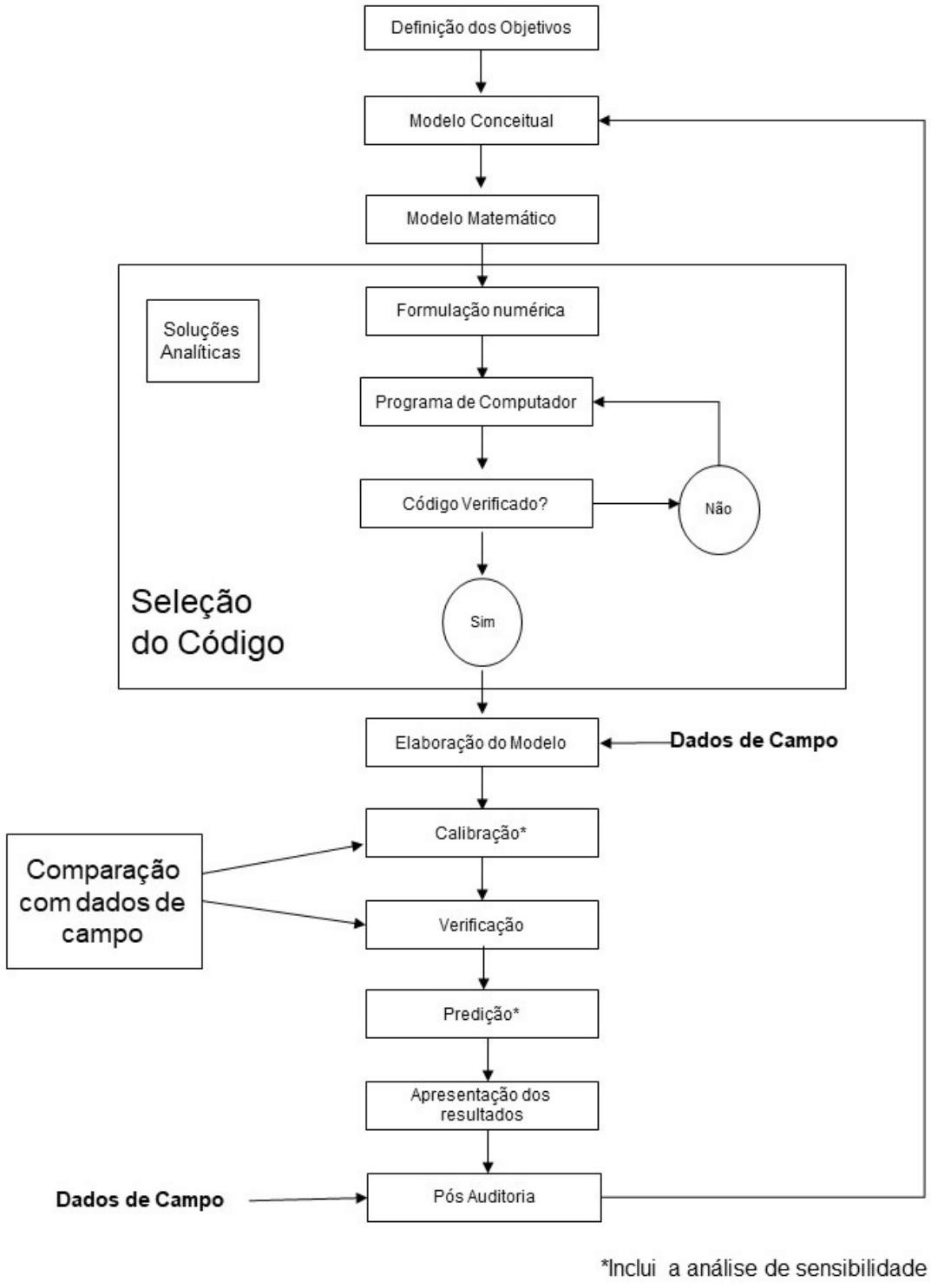


Figura 4. Fluxograma das atividades realizadas.

3.4 Discretização do modelo

Foi gerado um grid de diferenças finitas, com células de 100 x 100 m, gerando um total de 17.168 células. O domínio ativo possui uma área de 7.789,00 ha (Figura 5).

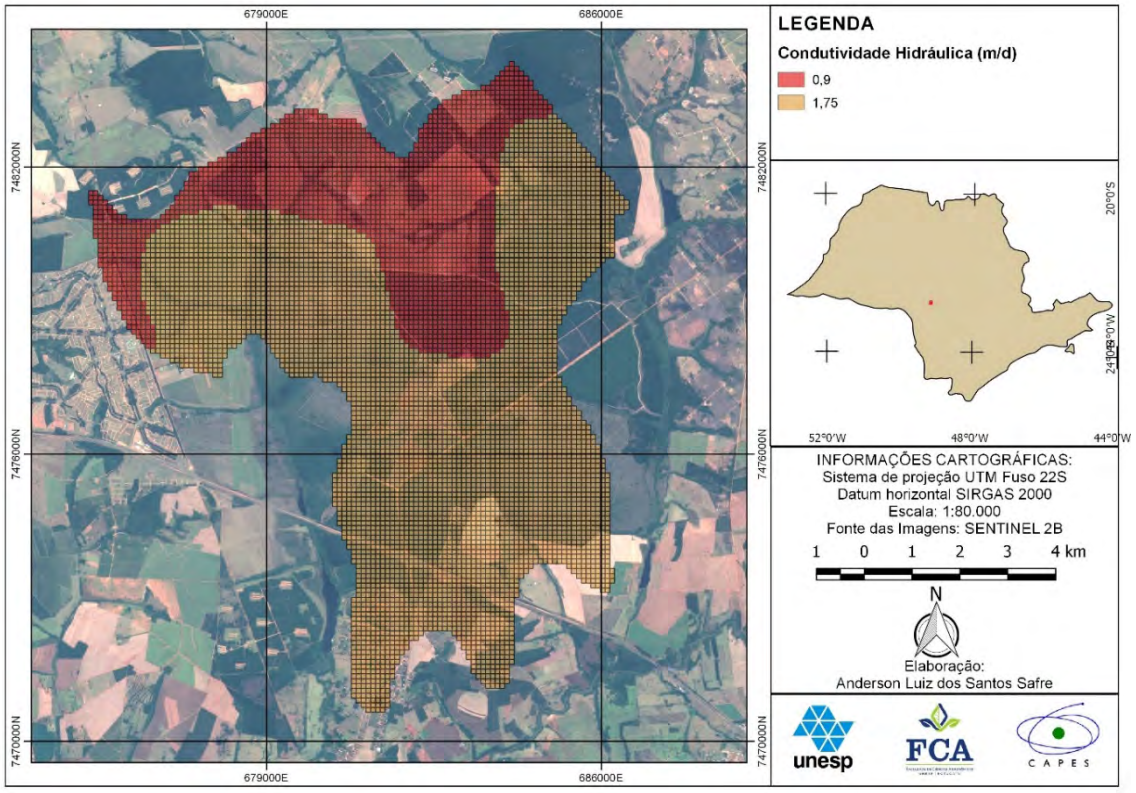


Figura 5. Distribuição dos valores de condutividade hidráulica.

Todas as células fora do domínio foram desativadas, restando 7.789 células ativas. Uma única camada de espessura variada foi utilizada para representar o SAB. Essa camada foi então dividida em duas zonas com o intuito de simular a Formação Marilia e a Formação Adamantina. Para a Formação Adamantina um valor de condutividade hidráulica de 2,02 x 10^{-5} m/s (1,75 m/d) foi adotado. Para a Formação Marilia foi adotado o valor médio de K = 1,04 x 10^{-5} m/s (0,90 m/d), esse valor foi considerado segundo o levantamento de Luiz et al. (2016), que obteve esse valor após realizar 8 testes slugs em uma área da Formação Marilia no município de Itatinga – SP. Foi admitido um valor médio de rendimento específico de 10 % para toda a camada 1.

Para simular as características hidrodinâmicas na área de estudo, foram selecionados como condição de contorno os elementos hidrogeológicos naturais como os afloramentos de formações impermeáveis e divisores topográficos. As condições de contorno são expressões matemáticas especificando a variável dependente (carga hidráulica) ou a derivada da variável dependente (fluxo) nas fronteiras do domínio do problema (ANDERSON; WOESSNER, 1992). Estas feições foram representadas como condições de contorno de fluxo nulo nas fronteiras norte, sul, leste e oeste do domino. O contato inferior do SAB com o basalto também foi representado como fluxo vertical nulo (Figura 6).

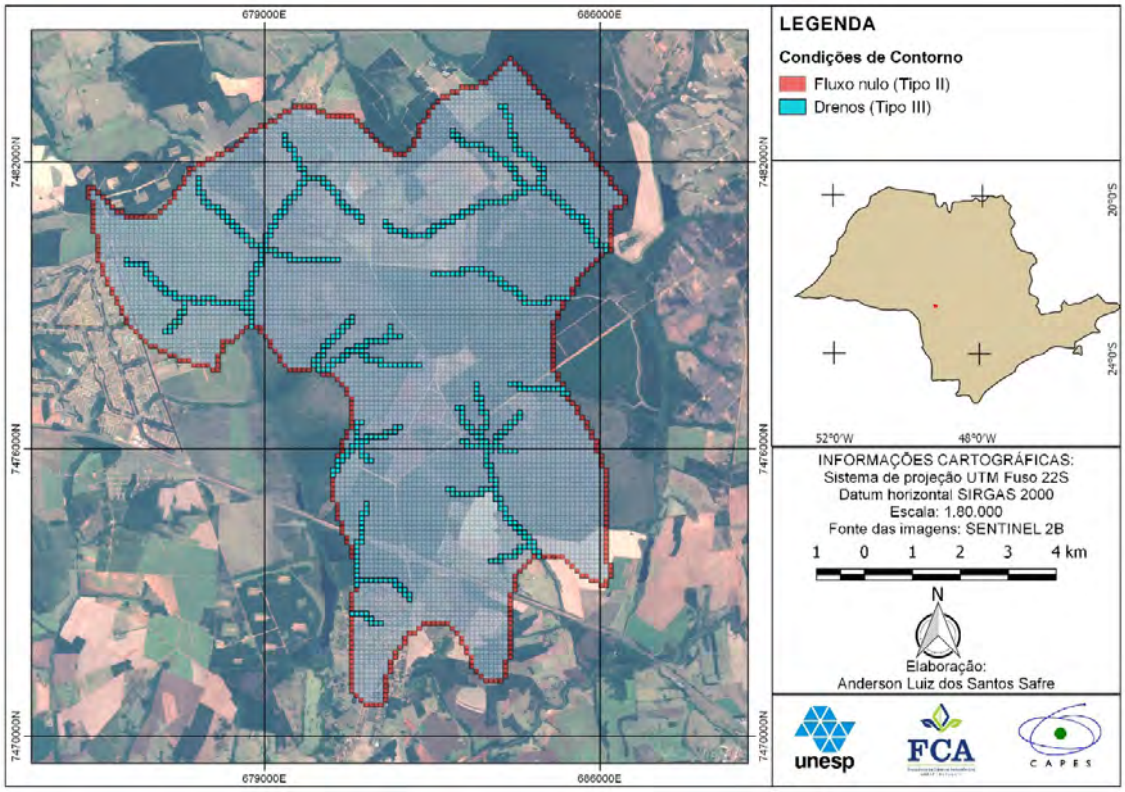


Figura 6. Condições de contorno utilizadas no modelo.

Os rios foram simulados como condições de contorno de fluxo dependente da carga no interior do domínio. Os córregos foram simulados com o pacote dreno (MODFLOW DRN). Esse módulo se comportou da melhor maneira para representar essas feições devido as características dos leitos na área de estudo, visto que essa condição de contorno atua somente como um sumidouro de água. Uma abordagem semelhante foi adotada por Iritani (1999), onde as drenagens secundárias da bacia do Rio Paraíba foram simuladas como condições de contorno do tipo dreno, para facilitar a verificação da influência de poços de bombeamento, pois quando o nível d'agua no aquífero está abaixo do dreno, a descarga é nula e o dreno torna-se seco.

A recarga foi dividida em duas zonas, a zona 1 representando a EEcSB e a zona 2 os demais usos. Os valores de recarga admitidos foram de aproximadamente 5% da precipitação registrada no dia 31/05/2016 (29,5 mm), ou seja, 0,00132 m/d (1,32 mm/d) para a zona 1 e 0,000277 m/d (0,277 mm/d) na zona 2. A evapotranspiração adotada foi de 0,61 mm/d em função do valor de ET0 médio calculado pela estação meteorológica automática.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Calibração do modelo

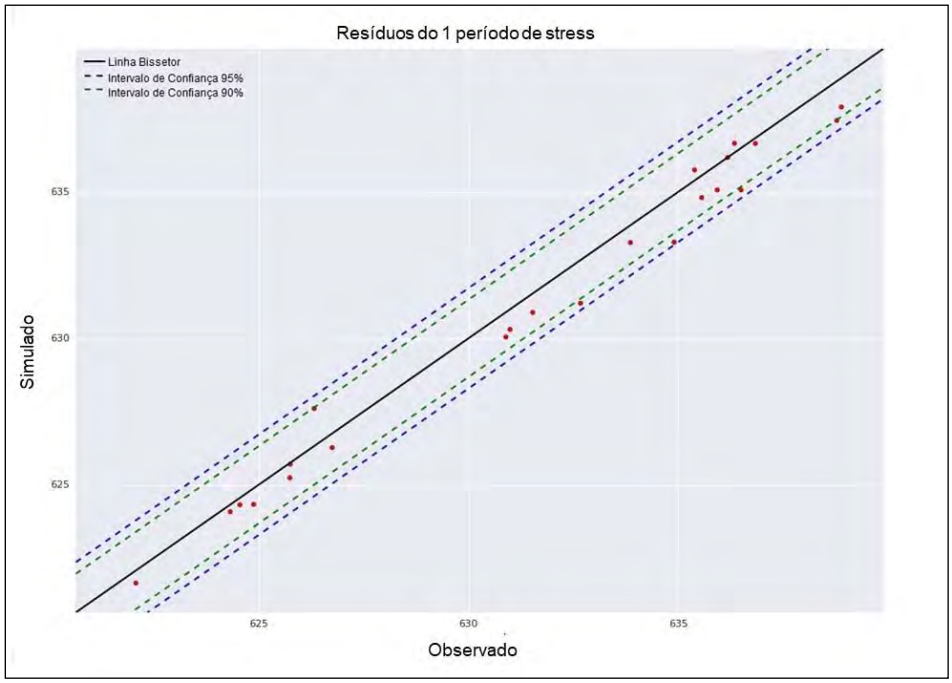
A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos após a calibração, que se baseou na análise da curva de correlação e nos resultados obtidos pela análise de sensibilidade.

Tabela 1. Resultados da comparação entre os valores observados e simulados

Nome da observação	Valor observado (m)	Valor Simulado (m)	Resíduo (m)
B2	635,9299	635,0664	0,8635
B3	636,5000	635,0639	1,4360
B4	633,8599	633,2721	0,5878
B5	634,9000	633,2826	1,6173
B6	636,8400	636,6532	0,1867
B7	638,7800	637,4411	1,3388
B8	636,3400	636,6584	-0.3184
B10	622,0700	621,6388	0,4311
P1	635,5599	634,8067	0,7532
P2	636,1799	636,1729	$7{,}080 \times 10^{-3}$
P3	635,3900	635,7519	-0,3619
BOI2	625,7399	625,2349	0,5050
BOI3	624,3200	624,0769	0,2430
BOI4	626,7500	626,2683	0,4816
BOI5	625,7500	625,7017	$4{,}82 \times 10^{-2}$
BOI6	624,8800	624,3279	0,5520
BOI8	624,5499	624,3136	0,2363
G3	631,5300	630,8838	0,6461
G5	632,6699	631,1987	1,4712
G8	638,8900	637,8969	0,9931
S2	626,3200	627,6015	-1,2814
S3	630,8900	630,0415	0,8484
S7	630,9899	630,3051	0,6848

Os parâmetros utilizados na calibração foram a condutividade hidráulica horizontal e a recarga. A variação nos valores de condutância dos drenos não apresentou influência significativa nos valores de escoamento dos córregos presentes na área, o que levou a priorizar a condutividade hidráulica e recarga do modelo no momento da calibração. O Gráfico 3 apresenta os resultados da calibração após os ajustes da condutividade hidráulica e recarga.

Gráfico 3. Correlação entre os valores simulados e observados.



A maioria dos resíduos está dentro do intervalo de confiança de 90%, apenas 4 observações ficaram no intervalo de confiança de 95%. Na Tabela 2, é possível visualizar os resultados encontrados após a análise estatística dos resíduos.

Tabela 2. Resultados do processo de calibração do modelo de fluxo subterrâneo.

Estatística dos resíduos	Valor
Número de resíduos	23
Média	-0,5204
Desvio Padrão	0,6481
Mínimo	-1,6173
Máximo	1,2814
Erro padrão da estimativa	0,1381
Erro quadrático médio residual	0,5204
Erro quadrático médio normalizado	0,0300
Coeficiente de correlação de Pearson	0,9926

O coeficiente de correlação entre os valores observados e simulados de carga hidráulica foi de 0,9926 representando uma boa calibração do modelo, ao passo que o resíduo médio foi de 0,520 m e o erro quadrático médio normalizado foi de 3 %.

4.2 Simulação potenciométrica

Na Figura 7 é apresentado o mapa da superfície potenciométrica simulado pelo modelo em regime permanente. É possível identificar que a drenagem de água do aquífero, realizada pelos rios, estabeleceu linhas de fluxo com forte influência local. As linhas de fluxo também foram condicionadas pelo relevo, fazendo com que na maioria dos locais o fluxo subterrâneo apresentasse semelhança com as variações topográficas do terreno. Foi constatado que os corpos d'agua superficiais são os principais responsáveis pelo transporte de água na EEcSB, e que em razão da espessura do SAB próximo a essas drenagens, o tempo de permanência da água no meio poroso é relativamente curto, fazendo com que a filtragem não seja tão efetiva.

Os resultados encontrados aqui, em relação as direções de fluxo subterrâneo foram semelhantes aos encontrados por Santarosa (2017). Entretanto, o modelo hidrológico conceitual adotado aqui é diferente do modelo idealizado por esse autor, principalmente em relação à condutividade hidráulica adotada, à espessura do pacote de arenito, e à localização dos afloramentos de basalto.

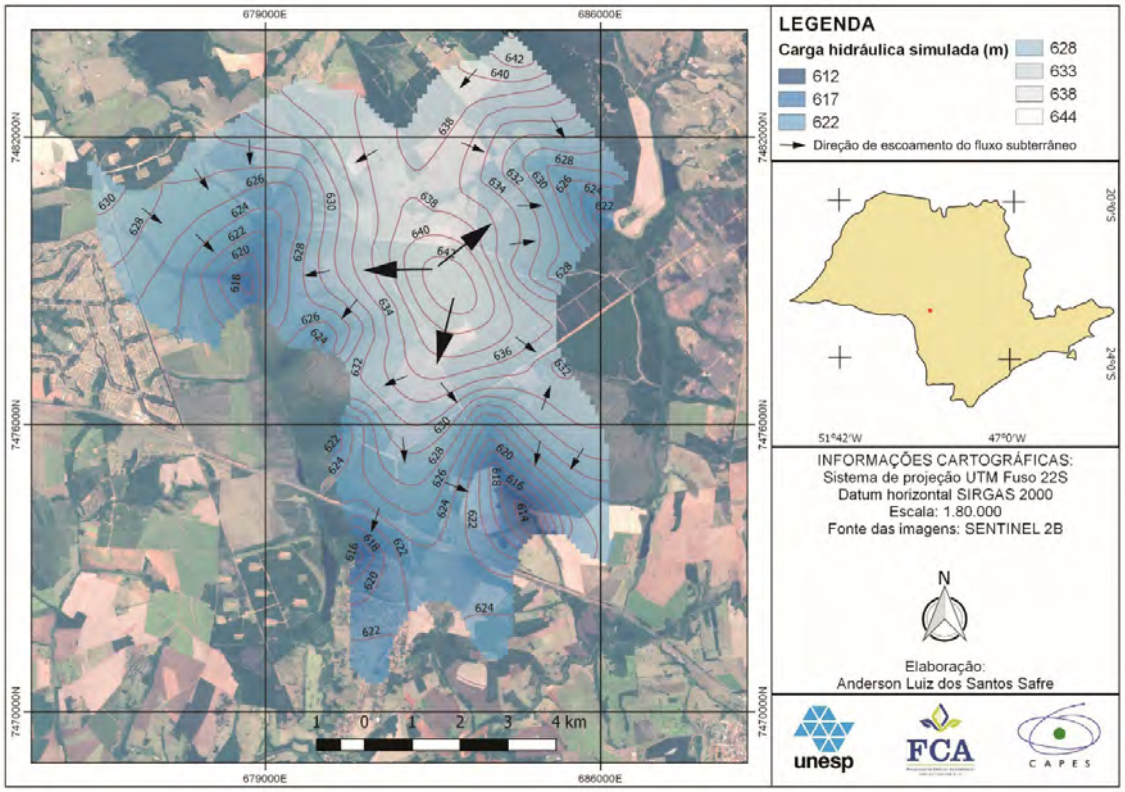


Figura 7. Mapa Potenciométrico simulado pelo modelo de fluxo em regime permanente.

Soldera e Manzione (2012) aplicaram o modelo PIRFICT em uma área do SAB em Assis-SP e identificou que os poços localizados em área de baixada são mais rasos e sensíveis as variações sazonais da precipitação e evapotranspiração, e que o relevo das áreas de estudo condiciona as dinâmicas distintas nos poços de monitoramento. Essa condição é semelhante a observada no EEcSB.

Com a ferramenta '*Terrain Profile*' do QGIS foi traçado o perfil A-B (Figura 8) que representam a superfície potenciométrica simulada pelo modelo e o modelo digital de elevação do SRTM, evidenciando os principais rios que drenam o aquífero.

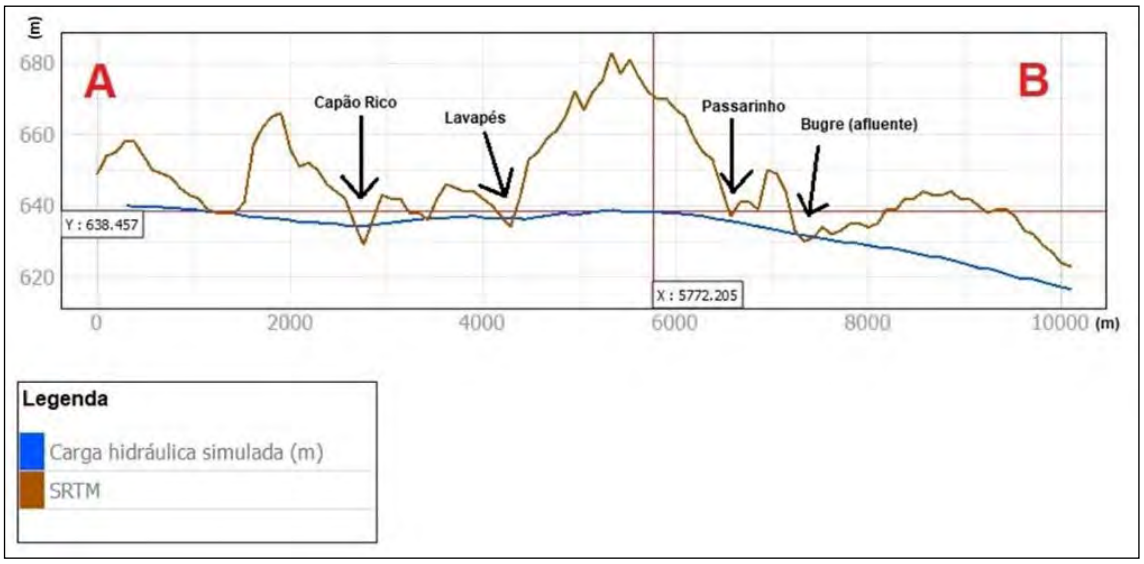
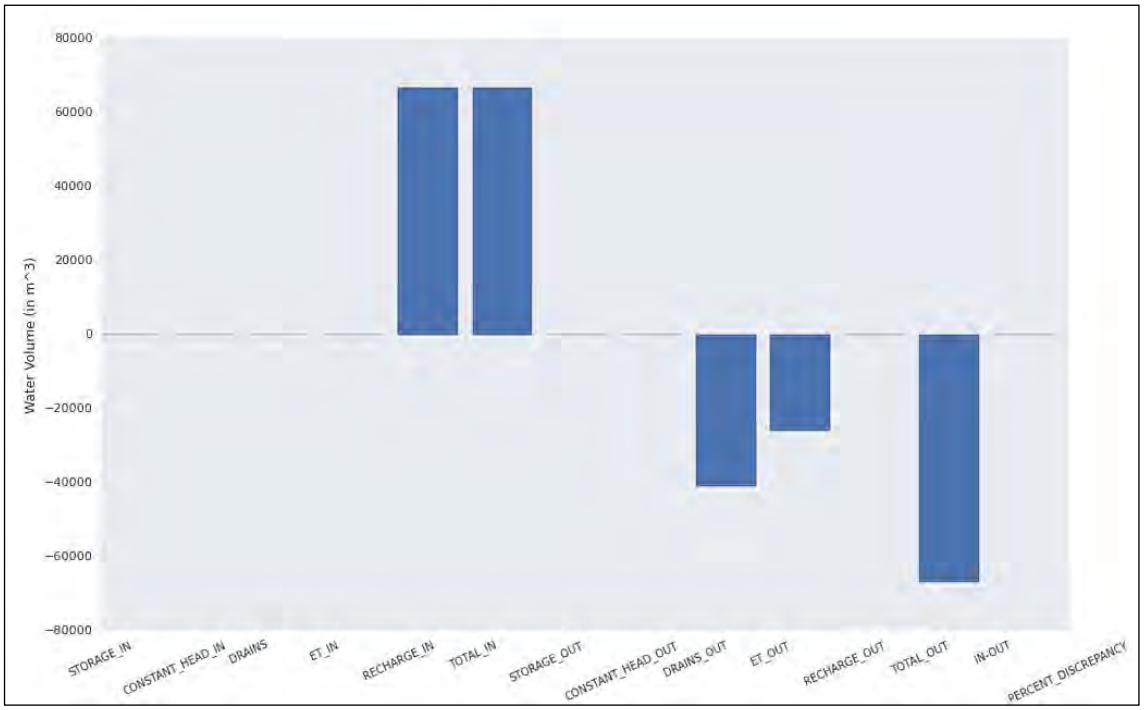


Figura 8. Seção vertical com direção Norte-Sul na EecSB.

O fluxo total de entrada foi de 66.893,882 m³/d representado pela recarga. Os fluxos de saída pelos sistemas de drenagem representados no modelo matemático com o módulo dreno, na data da simulação, totalizam uma vazão de 59.079,00 m³/d (Gráfico 4).

Gráfico 4. Balaço volumétrico obtido na simulação em regime permanente.



Esse valor aproxima-se do valor de vazão obtido por Honda e Nizoli (2005), que foi de 56.540,00 m³/d no período seco, somando-se a vazão encontrada na saída dos Rios Capivari, Capão Rico e Bugre. A evapotranspiração total da área foi de 7.813,00 m³/d, e a discrepância percentual no balanço hídrico foi abaixo de 0,1%. Manzione (2018) verificou recarga nos níveis freáticos da EecSB entre 2014 e 2016, indicando a recuperação dos níveis após a seca 2013/14 (COELHO; CARDOSO; FIRPO, 2016). Essas informações

são úteis tanto para planejamento das atividades agrícolas e frlorestais conduzidas na EEcSB e na região, como também na tomada de decisão quanto a práticas de manejo da vegetação de Cerrado, como fogo controlado e áreas estratégicas para restauração vegetal.

CONCLUSÕES

No processo de modelagem baseado nas etapas seguidas por este trabalho, deve se dar ênfase para a construção do modelo hidrogeologico conceitual que é de extrema importância para o sucesso do modelo matemático. A etapa mais extensa, porém, essencial foi a de calibração, pois nessa fase foram identificadas as incertezas na área simulada, e quais dados são passiveis de novos levantamentos, ou ainda a necessidade de revisão do modelo conceitual.

Em relação ao desempenho do FREEWAT este se mostrou uma ferramenta eficaz, pois o plugin é estruturado em módulos o que faz com que a configuração do modelo seja mais intuitiva, além do que esse software reduziu significativamente os gastos do processo de modelagem, ao passo que não necessita de licença para utilização.

Como o Rio Pardo flui sobre os afloramentos de basalto e que as contribuições nas margens deste depende de fraturas, todo o volume de água gerado pelo SAB na EEcSB é drenado em direção ao Rio Pardo, contribuindo para o montante de vazão deste corpo d'agua. Constatou-se que a porção Oeste do domínio possui um declive topográfico e fluxo com direção principal para a bacia hidrográfica do rio Capivari. As linhas de fluxo apresentaram padrões locais por conta do papel dos córregos efluentes, Boi, Divisa, Guarantã e Santana que atuaram como áreas de descarga, drenando as águas subterrâneas. A porção Leste possui declive topográfico com sentido principal do fluxo em direção ao rio Capão Rico, com contribuição dos afluentes Lavapés e Passarinho. O terceiro padrão de fluxo identificado foi um com sentido Norte-Sul em direção a bacia do Bugre, captando a água infiltrada a partir do divisor topográfico no centro do domínio.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, M. P.; WOESSNER, W. W. **Applied Groundwater Modeling:** Simulation of Flow and Advective Transport. London: Academic Press, 1992. 381p.

BEAR, **Dynamics of Fluids In Porous Media.** New York, American Elsevier Publishing Company, 1972. 746p.

COELHO, C. A. S.; CARDOSO, D. H. F.; FIRPO, M. A. F. Precipitation diagnostics of an exceptionally dry event in São Paulo, Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 125, p. 769-784, 2016.

COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS (CPRM). Domínio Geológico Litoestratigráfico do Estado de São Paulo. 1:750.000. São Paulo, 2006

DURIGAN, G., SIQUEIRA, M. F., FRANCO, G. A. D. C., RATTER, J. M. Seleção de fragmentos prioritários para a conservação do cerrado no Estado de São Paulo. **Rev. Inst. Flor.** v. 18, p. 23-37. 2006.

HONDA, E. A.; NIZOLI, E. C. **Caracterização das águas da Estação Ecológica de Águas de Santa Bárbara.** Relatório Técnico. São Paulo: Instituto Florestal, 2005. 41 p.

INSTITUTO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (IF). **Mapa pedológico do estado de São Paulo.** 1:250.000. São Paulo, 2017.

IRITANI, M. A. **Modelação matemática tridimensional para a proteção das captações de água subterrânea.** Tese (Doutorado em Recursos Mineirais e Hidrogeologia) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. 210 p.

KRESIC, N. **Quantitative Solutions in Hydrogeology and Groundwater Modeling**. Boca Raton: Lewis Publishers,1997. 445 p.

LUIZ, M. B.; HIRATA. R.; TERADA, R.; SARAIVA, F.; TASSE, N. Fitorremediação de aquíferos contaminados por nitrato. In: XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2016, Campinas. **Anais...** São Paulo: ABAS, 2016.

MANZIONE, R. L. Water table depths trends identification from cimatological anomalies ocurred between 2014 and 2016 in a cerrado conservation area in the Médio Paranapanema Hydrographic Region/SP-Brazil. **Bol. Goiano de Geografia**, v. 38, p. 68–85, 2018.

MELO, A. C. G.; DURIGAN, G. **Plano de manejo da Estação Ecológica de Santa Bárbara**. São Paulo: Instituto Florestal, 2011. 222p.

ROSSETTO, R.., BORSI, I., FOGLIA, L. FREEWAT: FREE and open source software tools for WATer resource management. Roma, Rendiconti Online**, Società Geologica Italiana** v.35, p. 252-255, 2015.

SANTAROSA, L.V. Modelo hidrogeológico conceitual da Estação Ecológica de Santa Barbara (EEcSB) em área do Sistema Aquífero Bauru (SAB). Águas **Subterrâneas,** v.31, n.4, p. 404-412, 2017.

SOLDERA, B. C.; MANZIONE, R. L. Modelagem de níveis freáticos no sistema Aquífero Bauru como ferramenta na gestão de recursos hídricos subterrâneos. **Ciência Geográfica**, v. 16, n. 1, p. 54-61, 2012.

SPITZ, K. & MORENO, J. **A practical guide to groundwater and solute transport modeling.** New York: John Wiley and Sons,1996. 461p.

WANG, H. F. & ANDERSON, M. P. **Introduction to Groundwater Modelling:** Finite Diference and Finite Element Methods. San Diego, California, USA: Academic Press Limited, 1982. 237 p.

METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO NO ESTUDO DA MOBILIDADE URBANA: EXPERIÊNCIAS NO TRANSPORTE URBANO COLETIVO DE LONDRINA/PR

METHODOLOGY OF PROBLEMATIZATION IN THE STUDY OF URBAN MOBILITY: EXPERIENCES IN COLLECTIVE URBAN TRANSPORT OF LONDRINA - PR

Jeani Delgado Paschoal Moura[1]
Ideni Terezinha Antonello[2]
Léia Aparecida Veiga[3]

RESUMO: Esse artigo descreve e analisa intervenções pedagógicas desenvolvidas, em um exercício de percorrer a cidade de Londrina/PR utilizando-se do transporte coletivo, realizado com um grupo de acadêmicos do Programa de Educação Tutorial (PET), do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Londrina/UEL, em 2017. Os estudantes a partir do trajeto escolhido vivenciaram o uso do transporte urbano coletivo por meio de ônibus, forma de deslocamento para uma parcela da população que depende desse meio em função do trabalho, do lazer, da saúde, entre outros serviços que a cidade oferece. Utilizou-se de abordagem qualitativa, com levantamentos de dados em fontes primárias e secundárias. Pelos resultados obtidos, constatou-se que, ao promover a reflexão sobre a experiência urbana, a metodologia da problematização é eficaz no aprendizado da cidadania, pois permitiu levantar importantes questões acerca dos desafios a serem enfrentados no planejamento da cidade, extrapolando a formação conteudista, ainda presente no ensino superior.

Palavras-chave: Mobilidade. Planejamento Urbano. Pedagogia Urbana. Metodologia da Problematização. Ensino Superior.

ABSTRACT: This article describes and analyzes pedagogical interventions developed in an exercise to travel through the city of Londrina/PR using mass transit, carried out with a group of academics of the Programa de Educação Tutorial (PET) from Geography Graduation of the Universidade Estadual de Londrina/UEL, in the year of 2017. From

1 Pós-Doutoramento em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas/Unicamp; Professora Adjunto no Departamento de Geociências, Tutora do Programa de Educação Tutorial/PET, de Geografia, do Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina (UEL). E-mail: jeanimoura@uol.com.br.
2 Pós-doutoramento em Geografia pelo Instituto de Geografia e Ordenamento do Território/Universidade de Lisboa/Portugal; Professora Associada no Departamento de Geociências, Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina (UEL). E-mail: antonello.uel@gmail.com.
3 Pós-Doutoramento em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina; Professora visitante no Instituto Latino-americano de Tecnologia, Infraestrutura e Território (ILATIT), curso de Geografia licenciatura, Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA). E-mail: lveiga.geo@gmail.com.

Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em maio de 2019.

the chosen route, students experienced the use of collective urban transportation by bus, a form of displacement for a portion of the population that depends on this medium in function of work, leisure, health, among other services that the city offers. It was used a qualitative approach, with data surveys in primary and secondary sources. Based on the results obtained, it was found that, in promoting reflection on urban experience, the problematization methodology is effective in learning citizenship, as it allowed to raise important questions about the challenges to be faced in city planning, extrapolating content formation, still present in higher education.

Keywords: Mobility. Urban planning. Urban Pedagogy. Methodology of Problematization. Higher education.

INTRODUÇÃO

Esse texto é fruto das reflexões realizadas a partir do desenvolvimento de uma atividade pautada na metodologia da problematização, cujo objetivo foi descrever e analisar o exercício pedagógico de percorrer a cidade de Londrina/PR utilizando-se do transporte coletivo, realizado com um grupo de acadêmicos do Programa de Educação Tutorial (PET), do Curso de Geografia, da Universidade Estadual de Londrina/UEL, em 2017. As intervenções didáticas foram realizadas com o intuito de discutir elementos que influenciam no planejamento urbano participativo, especificamente os fatores que se relacionam a experiência de mobilidade na cidade de Londrina, Paraná, por meio do uso do transporte coletivo como alternativa modal à mobilidade urbana, necessária para que as pessoas usufruam do seu direito à cidade.

Os pressupostos teórico-metodológicos que balizam o entendimento acerca da problemática da mobilidade urbana vinculam-se a discussão da apropriação e uso social do espaço urbano, tendo em vista que a condição de mobilidade que a sociedade está submetida pode ser considerada um indicador de segregação urbana. Portanto, cabe a sociedade assumir o um papel ativo perante as exigências de transformações da cidade, já que a mobilidade se constitui em uma prática socioterritorial capaz de proporcionar às pessoas o acesso a diferentes lugares que possa permitir a liberdade no uso do espaço urbano. Esse papel ativo atrela-se ao empoderamento de diversos grupos sociais nos processos de elaboração e monitoramento das políticas públicas urbanas, sobressaindo-se a importância do planejamento urbano participativo, tendo como principal desafio a mobilidade, a ser enfrentado como uma questão que centraliza o planejamento urbano na busca de se pensar o futuro da cidade que vise a qualidade de vida para a população, ou o seu direito à cidade.

Para a atuação direta da sociedade nas diretrizes da produção do espaço, mediante um planejamento urbano participativo, é necessária a formação de cidadãos empoderados e conscientes de seus direitos. Para tanto a educação problematizadora pode ser um alicerce para a construção de uma sociedade emancipada, pois parte da premissa de que os sujeitos participam ativamente do seu processo de aprendizagem, num diálogo constante entre os pares. A metodologia da problematização instiga os participantes a darem respostas diante de desafios colocados em forma de situações-problemas, que passam a ser investigados por meio de teorizações para chegar a sínteses que levam a *práxis*, ou seja, a uma ação transformadora da realidade, em algum grau, tal processo tem a potencialidade de instigar em mulheres e homens o sentimento e a vontade de mudança e atuar em prol da transformação socioespacial na perspectiva de "[...] superação de geografias de opressão que se evidenciam nas desiguais possibilidades de mobilidade das pessoas" (BARBOSA, 2014, p.200).

A realização da atividade pedagógica, foco desta análise, se estruturou com base na discussão teórico-metodológica em torno da problemática em pauta e, como dinâmica de vivência da realidade, foram realizados trabalhos de campo para conhecer, empiricamente, algumas características do transporte coletivo londrinense e as percepções dos cidadãos que o utilizam.

Assim, se organizou grupos de trabalho para a elaboração prévia de trajetos a serem percorridos pela cidade e roteiros de entrevistas para aplicar junto aos transeuntes dos caminhos percorridos. Os trajetos foram realizados pelas cinco zonas de Londrina (Zona Central, Norte, Sul, Leste e Oeste), além do distrito rural de Irerê, utilizando o transporte coletivo urbano para observar a dinâmica, descrever os elementos envolvidos e entrevistar os usuários desse sistema.

No percurso foram realizados registros fotográficos e escritos em cadernetas de campo. Os seminários foram utilizados para a apresentação das observações e informações coletadas em campo. Cada grupo apresentou as experiências vivenciadas nas respectivas zonas de Londrina, apontando as suas diferenças espaciais particulares, focando na dinâmica de transporte coletivo (pontos de ônibus, terminais de integração, pavimentação, qualidade do transporte, horários, quantidade de veículos, entre outros).

Os resultados desta pesquisa participante serão apresentados em dois eixos. O primeiro eixo centraliza a discussão em torno da importância de um planejamento urbano participativo para a consolidação da democracia mediante a participação efetiva da sociedade nas diretrizes do espaço local – no seu lugar vivido, pois, é nesta escala que os atores sociais conseguem fortalecer e consolidar mecanismos participativos (empoderamento) e de controle social da gestão governamental, na busca da "emancipação social", concretizando alternativas ao modelo hegemônico de poder (SANTOS; AVRITZER, 2003, p.14).

O segundo tem como objetivo fazer uma reflexão sobre a metodologia da problematização e o seu potencial para uma pedagogia ativa mediante a experiência urbana, em que se apresenta a aplicação de uma proposta metodológica e o desafio a ser enfrentado pelo planejamento relativo à questão da mobilidade urbana

I - DA MOBILIDADE QUE TEMOS À MOBILIDADE QUE QUEREMOS: PLANEJAMENTO E GESTÃO URBANOS

> *"Hay que repensar al ciudadano como un sujeto cuya formación es inseparable de las transformaciones de la ciudad". (MARTÍNEZ, 2008, p.80)*

A epígrafe que inicia este eixo expressa o mote que norteia esta reflexão, ao contrapor a visão sedimentada historicamente, em que o planejamento urbano era visto como questão técnica e a manutenção do *status quo* de uma sociedade capitalista. Contudo, atualmente a concepção de planejamento e gestão urbanos vincula-se a ideia de planejamento participativo, na busca de superar a visão mecanicista e tecnicista Matus (2006 *apud* HUERTAS, 2006) defende que a planificação é uma ferramenta vital para pensar o futuro. Ferramenta de lutas permanentes que a sociedade pode utilizar para conquistar graus crescentes de liberdade perante a produção do seu espaço, voltado ao direito à cidade para cumprir o princípio fundamental do Estatuto da Cidade de 2001 a função social da cidade e da propriedade urbana. Ao contrário, perdemos a liberdade de pensar e agir no espaço, inviabilizando o seu usufruto. Como alertou Santos (1987) a liberdade é uma conquista e a cidadania, para além de um estado de espírito, é uma situação social, jurídica e política, que para ser mantida, deve ser reclamada. Lembrando que "[...] os homens, pela sua própria essência, buscam a liberdade. Não a procura com a mesma determinação porque o seu grau de entendimento do mundo não é o mesmo" (SANTOS, 1987, p.20).

Diante das condições desiguais na produção e nos usos da cidade, questiona-se: - Em que medida o planejamento participativo potencializa o debate para o enfrentamento dos problemas que emergem da lógica de planejamento urbano, na associação entre mercado e espaço para a reprodução do capital?

Nesse sentido, considera-se que o planejamento participativo possui o potencial de proporcionar aos atores sociais o uso de ferramentas para atuar no espaço urbano, "[...] um espaço cego para os fins intrínsecos dos homens" (SANTOS, 1987, p. 80), e lutar para concretizar o princípio que centraliza a lei de desenvolvimento urbano. Considera-se que a "[...] mobilidade, mobilização e espaço fazem parte de uma mesma exigência de transformação da sociedade urbana" (BARBOSA, 2014, p.198). Essa transformação necessita de participação, para se efetivar um planejamento com diálogo, para tanto precisa-se de cidadãos emancipados, por conseguinte de uma educação para a emancipação (ADORNO, 2011).

Nesse contexto, a tese que orienta esta análise é da conexão que se estabelece entre a premissa de uma educação emancipatória e a pedagogia urbana, uma vez que, segundo Martínez (2008, p. 79) a gênese de uma pedagogia urbana "[...] se encuentra en las relaciones que puedan darse entre ciudad y educación, o planteando la cuestión a nivel teórico entre lo urbano y lo pedagógico".

O autor ressalta, ainda, os diversos aportes que a pedagogia urbana pode fornecer, atuando, por exemplo, como um suporte didático e como uma antropologia das formas de vida urbana ou contribuindo na gestão local e nos serviços culturais. Assim, a pedagogia urbana incide "[...] en la praxis educativa posibilitando nuevos campos profesionales y espacios de acción educativa" (MARTÍNEZ, 2008, p. 79). A relação intrínseca que permeia o planejamento urbano participativo e uma pedagogia urbana centra-se na questão da mobilização social em prol do futuro a cidade – do futuro da mobilidade urbana ou melhor de que mobilidade urbana os diferentes grupos sociais necessitam? Considera-se que o mesmo tem que ser orientado para superar a segregação socioespacial, já que a mobilidade urbana incorpora não apenas a circulação, "[...] pois se trata de outro movimento, justamente o que permite ampliar as possibilidades de apropriação e uso coletivo e individual do espaço urbano" (BARBOSA, 2014, p. 198). Portanto, ao se pensar o "futuro da cidade" cabe se ater as palavras de Buttimer:

> Um estilo de vida comunitário orientado para a autoeducação a respeito dos horizontes de alcance das pessoas, em constante transformação, atividades sistêmicas e tecnologia, seria uma catálise poderosa para desenvolver hábitos cívicos de compartilhamento e descoberta do quanto à saúde e a felicidade de indivíduos e comunidades pode ser aumentada apenas permitindo que as pessoas contribuam com o todo (2015, p. 18).

De tal modo, considera-se, conforme propõe Martínez (2008, p.84), que:

> La educación en la ciudad puede aportar y/o facilitar la generación de políticas socioeducativas y culturales interconectadas y transversalizadas por los intereses de la gente; potenciamiento del saber social; ampliación de la democratización local; la construcción de una ciudad para todos abriendo la educación a la vida, desde la vida y por la vida.

As possibilidades que se abrem ao inserir os grupos sociais, considerando-se a sua diversidade (de gênero, de classe social, de cultura entre outros aspectos que os diferenciam) como atores ativos na elaboração e monitoramento das políticas públicas de

mobilidade urbana extrapolam a visão de planejamento e gestão urbanos pautados no "saber competente" e faz florescer e fortalecer a imposição do direito à cidade, uma vez que: "[...] a mobilidade transcende, portanto, o sentido físico do deslocamento *intra e entre* lugares, para alcançar a dimensão do encontro de diferentes, como premissa da democratização do uso social do espaço urbano" (BARBOSA, 2014, p.200, grifo do autor).

É necessário atentar, ainda, ao fato de que, no momento em que se busca implementar metodologias que desafiem o sedimentado, pode-se deparar com obstáculos, levantados com a finalidade de manutenção da lógica da uma sociedade não emancipada, como elucida Adorno (2011, p.185):

> [...] porque qualquer tentativa séria de conduzir a sociedade à emancipação – evito de propósito a palavra 'educar' – é submetida a resistências enormes, e porque tudo o que há de ruim no mundo imediatamente encontra seus advogados loquazes, que procurarão demonstrar que, justamente o que pretendemos encontra-se de há muito superado ou então está desatualizado ou é utópico.

As palavras de Adorno fortalecem a vontade e a necessidade premente de colocar em prática metodologias de ensino-aprendizagem que promovam o potencial criador da autonomia discente. E que esse potencial se reverbere na sua atuação como cidadão mediante a intervenção pelas instâncias participativas de planejamento, já que quem melhor conhece o seu espaço, é quem vive nele, portanto, a democratização do uso social do espaço necessita de pessoas autônomas, que produzam a resistência frente à ideologia dominante, cuja emancipação deve manter-se como meta. Vale ressaltar, nas palavras de Santos

> Quando o homem se defronta com um espaço que não ajudou a criar, cuja história desconhece, cuja memória lhe é estranha, esse lugar é a sede de uma vigorosa alienação. Mas o homem, um ser dotado de sensibilidade, busca reaprender o que nunca lhe foi ensinado, e vai pouco a pouco substituindo a sua ignorância do entorno pelo conhecimento, ainda que fragmentário. O entorno vivido é lugar de uma troca, matriz de um processo intelectual. (SATOS, 1987, p. 81)

O intuito da pedagogia urbana é fazer leituras coletivas para ressignificar a cidade, assim esboçar, dominar e configurar o seu futuro – para a cidade que almejamos, assentada na função social da propriedade urbana, o que permeia a mobilidade urbana, a qual possa atingir "o encontro de diferentes" sobrepondo a exclusão socioterritorial que é matiz atual do ordenamento do território das cidades brasileiras. Portanto, levar para a sociedade ferramentas para que a população possa se empoderar, por conseguinte, que o interesse coletivo predomine subjugando os econômicos, políticos e pessoais/individuais.

Essas ideias nortearam a prática realizada com estudantes, como se apresenta nas linhas subsequentes.

II - PEDAGOGIA DA EXPERIÊNCIA URBANA POR MEIO DA METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO

A pedagogia da experiência urbana pressupõe um conhecimento apurado da complexidade dos problemas urbanos, marcados pela exclusão socioterritorial, cuja segregação "[...] é produto e produtora do conflito social. Separa-se porque a mistura é conflituosa e quanto mais separada é a cidade, mais visível é a diferença, mais acirrado

poderá ser o confronto" (ROLNIK, 1995, p. 52). Por essas e outras razões, os cidadãos não são incentivados a se apropriarem de ferramentas para práticas que permitam uma melhor apropriação dos espaços e serviços que a cidade oferece. A cidade, marcada pela segregação socioespacial, "é como [...] um imenso quebra-cabeças, feito de peças diferenciadas, onde cada qual conhece seu lugar e se sente estrangeiro nos demais" (ROLNIK, 1995, p. 40).

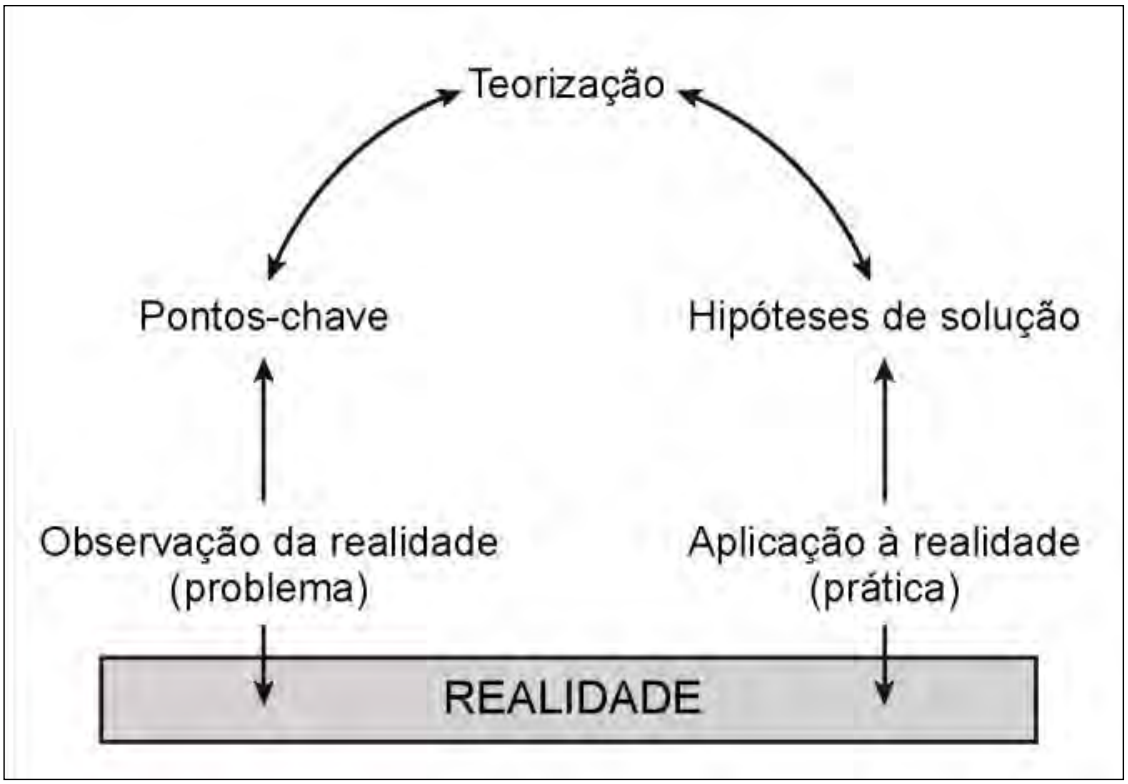
É perante a segregação socioespacial que a pedagogia urbana pode atuar, mas não apenas na luta contra essa dinâmica excludente da produção do espaço urbano, e, sim se fazer presente nas práticas sociais urbanas de resistência que visa se concretizar em práticas contra hegemônicas, isto é, [...] implica questionar uma gramática societária e estatal de exclusão e propor, em alternativa, uma outra mais inclusiva" (SANTOS; AVRITZER,2003, p.14). As práticas de resistência podem se alimentar da pedagogia urbana e vice-versa, em uma realimentação alicerçada na participação/atuação da sociedade nas diretrizes da produção social do espaço urbano, pois "Tal participação expressa uma alternativa ao poder hegemônico, visto que pode se constituir em um pressuposto do arcabouço de práticas contra-hegemônicas" (ANTONELLO, 2017, p.135).

Todavia, é necessário se ater que a experiência de viver na cidade é cada vez mais rara, pois a velocidade, a fluidez e a instantaneidade dos acontecimentos, minimiza o papel da experiência no lugar (BONDÌA, 2014), por conseguinte, a pedagogia urbana enseja a importância da experiência diante um olhar crítico da realidade vivenciada. Experiência compreendida como algo que se prova e se experimenta, requer paradas para olhar com mais vagar, exercitando a escuta, o toque, o sabor e o cheiro no sentido de se demorar nos detalhes (BONDÍA, 2014). Para Bondía (2014), o sujeito da experiência não se define apenas pela atividade, mas também pela passividade, como abertura essencial – disponibilidade – atitude de se expor ao mundo. Para este autor, é incapaz de experiência aquele que não se expõe, que não se abre ao mundo, a quem nada ocorre. Viver no/o urbano é estar sempre acelerado, sendo a experiência aquilo que nos passa, o que nos acontece e nos toca, é preciso aprender a cultivar a atenção pelo mundo vivido, de forma a perceber no dia a dia as contradições deste espaço vivido e desenvolva o poder de atuar na transformação do cotidiano em prol do direito a cidade.

Assim, com o intuito de instrumentalizar para o exercício pleno da cidadania, apresentamos intervenções didáticas baseadas na resolução de problemas cotidianos buscando reunir elementos para se discutir os fundamentos do que chamamos de pedagogia da experiência urbana. Para Vazquez, (1977, p. 10) "[...] a consciência comum pensa os atos práticos, mas não faz da *práxis* – como atividade social transformadora – seu objeto [...]". Para cumprir com a tarefa de propor uma educação no lugar, como sugere Buttimer (2015), utilizamos a metodologia da problematização pautada no método do arco, da teoria de Charles Maguerez (BORDENAVE; PEREIRA, 2015).

A atividade desenvolvida junto aos estudantes do grupo PET de Geografia da UEL, elaborada e aplicada, em 2017, com base nos princípios da metodologia da problematização, os colocou no papel de sujeitos ativos na busca de entendimento e respostas para o problema delineado. Por meio desta metodologia foi possível perseguir um estudo sistemático sobre a mobilidade urbana e o transporte coletivo público em Londrina, PR, ancorados pela seguinte questão-problema: - Em se tratando de mobilidade urbana e do transporte coletivo público, é possível afirmar que, na cidade de Londrina, esse transporte pode ser tomado como exemplo de eficiência e satisfação na visão dos usuários?

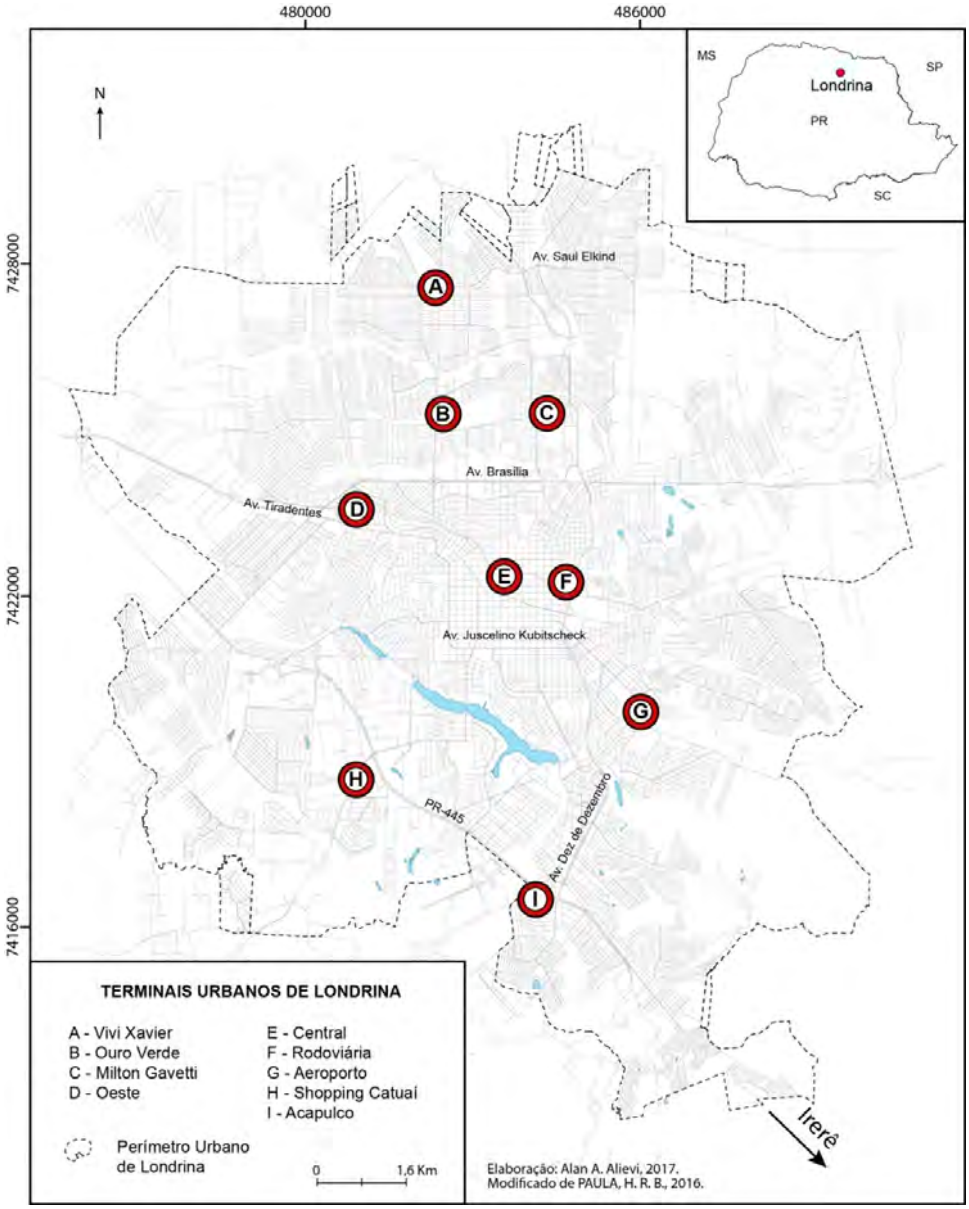
Esta metodologia é representada por um arco com cinco etapas do método, constituindo uma cadeia dialética de ação–reflexão–ação. É possível representar esta metodologia a partir do arco exposto na Figura 1.



Fonte: Adaptado de BORDENAVE; PEREIRA, 2015, p. 53.
Figura 1. Arco de Charles Maguerez

No ponto inicial do arco, parte-se de um problema da realidade física ou social, pela qual se obtém uma visão sincrética a partir da observação da realidade. Ao iniciar o arco a partir de um problema real, os participantes foram instigados a observarem a realidade, tendo como ponto de partida o site da Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina/CMTU[1] para escolher um itinerário com saída do terminal urbano principal da cidade e percorrer um determinado trajeto, em que os mesmos deveriam realizar o exercício pedagógico de experienciar corporalmente a mobilidade urbana por meio do uso do transporte público.

Cada equipe deveria optar por uma zona da cidade ou por um trajeto entre cidade sede e distrito rural. No decorrer do trajeto escolhido o grupo deveria, além de ir até o final do mesmo e retornar para o terminal urbano central, descer em pelo menos um terminal de integração (Figura 2). Em Londrina havia, em 2017, nove Terminais de Integração: Zona Sul (Terminal Irerê, Terminal Acapulco, Terminal Shopping Catuaí), Área Central (Terminal Central, Estação de Embarque Terminal Rodoviário), Zona Oeste (Terminal Zona Oeste), Zona Norte (Terminal Milton Gavetti, Terminal Vivi Xavier e Terminal Ouro Verde).



Fonte: Paula, 2016.

Figura 2. Terminais urbanos de integração na cidade de Londrina, 2016.

Os estudantes organizaram-se em seis equipes, sendo cinco duplas e um trio. Cada grupo ficou com alguns terminais de integração em diferentes porções da cidade: Zona Leste, Zona Oeste, Zona Norte, Zona Sul e Área Central (Figura 2). Além da área urbana de Londrina, foi envolvido um percurso entre cidade sede e distrito rural, no caso Irerê.

O desafio foi lançado a partir de uma problemática real e vivenciada pelos estudantes, não só em termos de utilização do transporte público, mas também de envolvimento nas discussões que foram iniciadas no primeiro semestre de 2017 junto à prefeitura municipal de Londrina sobre a questão do passe livre estudantil[2], e que teriam continuidade no decorrer do segundo semestre, com audiências públicas e votações na câmara de vereadores da cidade.

Cada equipe teve a liberdade de escolher uma zona da cidade de Londrina e, posteriormente, optar por um trajeto, tendo que respeitar apenas a obrigatoriedade do mesmo ir até um terminal de integração. Dentre as seis equipes, algumas fizeram um

percurso mais longo, outros mais curtos. Para a realização dessa primeira etapa, as professoras estabeleceram um prazo de 15 dias, nos quais os grupos de trabalho deveriam traçar o percurso, elaborar um roteiro de entrevista, percorrer o trajeto e sistematizar as informações para a socialização no último momento de trabalho.

Foi solicitada a elaboração de um roteiro de questões abordando as condições de acessibilidade, horários, condições dos ônibus entre outros fatores que os estudantes julgassem pertinentes, para ser aplicado a um mínimo de três usuários de ônibus e/ou do terminal de integração. Também foram solicitados registros fotográficos, sistematização de todas as informações levantadas e observações da equipe para posterior socialização.

Com estes procedimentos de pesquisa empírica foi possível observar a realidade para elencar os pontos-chaves do problema a partir da percepção dos usuários sobre a dinâmica no Transporte Público de Londrina. O objetivo da atividade realizada com os estudantes foi experienciar situações de mobilidade por meio do transporte público de Londrina e dialogar com alguns interlocutores - usuários desse transporte coletivo, durante o percurso realizado – por meio de entrevistas, além de outras fontes importantes de obtenção de dados como o registro fotográfico, as observações e as descrições na caderneta de campo. Em linhas gerais, as questões fechadas e abertas das entrevistas abordaram: frequência e finalidade da utilização do transporte público no decorrer da semana; o tempo médio de tempo gasto nos trajetos percorridos pelo entrevistado; a opinião dos entrevistados sobre as melhorias necessárias (nº de linhas e disponibilidade de horários, infraestrutura), o atual preço da tarifa e o que seria um preço justo. Fez parte de vários roteiros de entrevistas questionamento sobre a opinião do usuário sobre o passe livre estudantil.

Na segunda etapa foram sistematizados os dados coletados e identificados os pontos-chave do problema a ser investigado por meio de observações e ideias sobre as causas do problema, em que se constrói um modelo simplificado da realidade, para que se possa proceder aos estudos.

Todos os grupos aplicaram as entrevistas aos usuários no interior dos terminais, do ônibus e nos pontos de ônibus. As respostas das entrevistas foram sistematizadas em gráficos do tipo coluna e/ou pizza e utilizados durante as discussões entre os grupos de trabalho. As observações *in loco* foram sistematizadas por meio de trechos escritos e de registros fotográficos, em que os estudantes destacaram os elementos observados no terminal de integração, no interior dos ônibus e trajeto percorrido.

No quadro 01 consta a atividade realizada por um dos grupos de estudantes nessa segunda etapa. Chama-se a atenção para o exercício de observação dos elementos no interior do terminal e do ônibus, bem como as condições em termos de estrutura das vias percorridas pela linha de ônibus elencada. Esses elementos não ficaram restritos apenas ao trabalho realizado por um grupo, tendo em vista que se fizeram presentes nas análises apresentadas por outras equipes. É interessante destacar que alguns grupos observaram e relataram as condições de atendimento para pessoas com necessidades física-motoras, bem como o atendimento aos idosos, tanto no terminal, quanto no ônibus que percorria a linha escolhida pelos estudantes.

As observações realizadas foram organizadas em trechos escritos e apresentadas com uso de slides durante a discussão dos resultados junto ao grande grupo e em cadernetas de campo. Ao registrar as ideias por meio de trechos escritos mais elaborados, primando pela clareza e sequência das informações, tem-se um ato concreto do exercício da autonomia do sujeito (DEMO, 2015), colocando os estudantes na condição de sujeitos de suas aprendizagens (FREIRE, 1996), ao serem instigados a pesquisarem sobre determinada temática por meio de instrumentos e técnicas de pesquisa elencadas pelo grupo.

Além do registro escrito das observações *in loco*, cada equipe procedeu com o registro fotográfico da infraestrutura dos terminais, ônibus e pontos de ônibus bem como das condições das vias do trajeto escolhido.

Na Figura 3, é possível observar elementos da paisagem urbana relacionados às condições físicas de mobilidade, como os pontos de ônibus em diferentes porções da cidade, o interior dos transportes coletivos e banheiros públicos nos terminais urbanos, buscando comparar a qualidade dos mesmos, capturada pelos estudantes.

Quadro 1. Observações e anotações realizadas pelo grupo de estudantes que percorreu o trajeto Terminal Central - Terminal Shopping Catuaí - Terminal Oeste, 2017.

Pontos de partida e/ou chegada	**Horário**	**Aspectos observados**
Terminal Central	Chegada 14:00	Fluxo de pessoas: no momento havia um pequeno número de pessoas no interior do terminal devido o horário. Estrutura do terminal: visa atender um grande número de usuários do transporte coletivo e comporta intensa circulação de ônibus.
Linha 213	Saída 14:10	Número de usuários: devido o horário o ônibus seguiu com quantidade de usuários sentados e poucos em pé, ou seja, não estava lotado. Condições do ônibus e de atendimento: essa linha de ônibus conta com um cobrador além do motorista; os botões de acionamento de parada de ônibus não estavam funcionando e a cordinha de acionamento da parada é muito alta para algumas pessoas (principalmente para pessoas idosas); Condições do trajeto percorrido: possui uma boa estrutura da malha viária (pavimentação), conta também com estruturas de ponto de ônibus recém-instaladas e maior número das mesmas em comparativo a outros trajetos. Foi possível identificar algumas vias destinadas a ciclistas em alguns pontos de um bairro com moradores de médio a alto poder aquisitivo (Gleba Palhano).
Terminal Shopping Catuaí	Chegada 14:32	Estrutura do terminal: menor se comparada ao terminal central e que atende um número pequeno de linhas diferentes; promove a integração entre a zona central, a zona sul e também a zona oeste; também é responsável por permitir a integração de pessoas do Distrito de São Luís com o Shopping Catuaí e a área central de Londrina; Fluxo de pessoas: comporta o fluxo de pessoas que utilizam o shopping (lazer, compras e trabalho) bem como aquelas que trabalham nos condomínios fechados e estabelecimentos comerciais da Zona Sul de Londrina;
Linha 904	Saída 14:48	Número de usuários: ao sair do terminal do Shopping Catuaí o ônibus contava com um maior número de pessoas, e ao passar pela UEL, em seu trajeto, o ônibus ficou praticamente vazio. Essa linha também conta com a presença de um cobrador; Condições do trajeto percorrido: foi possível perceber, enquanto o ônibus passava pela zona oeste, que o nº de pontos de ônibus é menor (quando comprado ao trajeto anterior) e a qualidade dos mesmos é pior. Levando em consideração também que as vias de circulação, as mesmas quando comparadas ao trajeto terminal central-terminal Shopping Catuaí não apresentam as mesmas condições (pista para ciclistas, pontos de ônibus, etc.).
Terminal Oeste	Chegada 15:19	Estrutura do terminal: devido ao horário o terminal encontrava-se com pouca circulação de pessoas.Um problema observado no mesmo é que faltam painéis de informações com os horários dos ônibus e também não existe qualquer imagem do trajeto dos ônibus, o que prejudica principalmente as pessoas que não moram nessa zona ou são de outras cidades.Também há um desencontro de informações sobre o local onde cada linha de ônibus realiza o embarque e desembarque, uma vez que ocorrem modificações constantes e não há sinalização visual;

Fonte: Arquivo PET-Geografia, 2017. Org. As autoras, 2017.

Ficou visível no trabalho desse grupo que a infraestrutura para ponto de ônibus no quadrilátero central da cidade de Londrina apresentou maior conforto para os usuários ao ter cobertura e proteção lateral. Conforme o trajeto adentrou os bairros o mesmo não pode ser observado ao passo que os pontos de ônibus apresentaram somente cobertura sem as proteções laterais e péssima conservação da calçada (Figura 3, Foto B e C) ou somente uma madeira escrita ônibus (Figura 3, Foto D).

Fonte: Arquivo PET-Geografia, 2017.

Figura 3. Registros fotográficos realizados por grupos de estudantes durante o trabalho de campo, 2017

Os estudantes observaram as condições internas dos ônibus e o interior de alguns terminais de integração. O Super Bus (Figura 3, Foto I) que circula somente em porções da zona central apresentou melhores condições de acomodação (piso, estofamento, espaço interno) em comparativo aos ônibus que circulam nos bairros (Figura 3, Foto II). Em termos de conservação de terminais urbanos de integração, foram verificados tanto no central, quanto em terminais de bairro, problemas que comprometem o uso dos mesmos pelos usuários no cotidiano, como banheiros sem manutenção (Figura 3, Fotos III e IV). As imagens evidenciam falta de preocupação com os usuários dos bairros por parte dos gestores municipais e da empresa prestadora de serviços de transporte urbano coletivo.

Outro procedimento utilizado pelos estudantes foi a produção de croquis objetivando espacializar o trajeto percorrido no transporte coletivo. Algumas equipes utilizaram o próprio site da empresa de transportes para traçar o percurso, outras fizeram o esboço do trajeto utilizando o software *Google Earth* e o *Google Maps* (Figura 4).

Fonte: Arquivo PET-Geografia, 2017.

Figura 4. Esboço dos trajetos percorridos durante o trabalho de campo de vivência no transporte coletivo urbano de Londrina, 2017

A terceira etapa do arco consistiu no estudo propriamente dito ou teorização do problema, que se referem aos estudos de situações similares buscando conceitos, ideias e temas que pudessem fornecer arcabouço para o esclarecimento acerca do assunto em questão. Nessa etapa de teorização, os participantes tiveram contato com bibliografias e discussões sobre o tema para que pudessem confrontar as observações e levantamentos empíricos e construir hipóteses de solução a serem confrontadas com a teorização, com vistas a retornar o olhar para a realidade, com uma nova síntese, obtendo-se saltos qualitativos na aprendizagem.

Os estudantes foram instigados a pensar e a discutir sobre o conceito de planejamento urbano participativo e a questão da mobilidade urbana na cidade de Londrina. Para tanto as professoras, pautadas em autores como Souza (2006), Adorno (2011), Freire (1996), Antonello (2017) e Paula (2016), organizaram em duas partes a discussão: primeiro foram enfocados os conceitos de planejamento urbano participativo e a importância da participação popular, a partir da discussão dos conceitos teóricos e a correlação com experiências concretizadas em cidades brasileiras e de outros países. Em seguida trabalharam com a mobilidade urbana na cidade de Londrina, enfocando o transporte público coletivo, sempre instigando os estudantes a participarem oralmente a partir das experiências vivenciadas no cotidiano e durante a atividade realizada nos trajetos percorridos em grupos.

É importante ressaltar que os estudantes participaram da discussão, questionando, citando exemplos e tecendo considerações pertinentes ao tema, principalmente em relação a realidade local, vivenciada cotidianamente pelos londrinenses. Vários questionamentos foram levantados pelos estudantes, principalmente em relação à atual organização do transporte público coletivo, em termos do custo x benefício, bem como de melhorias realizadas e necessidades de moradores das zonas distantes do centro que não foram atendidas até o momento, como a construção de um terminal na zona leste da cidade.

Na etapa final os estudantes se reuniram novamente nas equipes objetivando sistematizarem as ideias e se organizaram para a socialização final com todos os membros do grupo PET/Geografia. É importante ressaltar que o trabalho de organização e sistematização foi feito pelas equipes de estudantes, que assumiram um papel ativo na produção do conhecimento, co-responsáveis por suas aprendizagens (FREIRE, 1996). No momento da socialização com o grupo maior, cada equipe apresentou, oralmente com o apoio de slides, os levantamentos realizados em cada percurso e as análises finais.

Ao final de cada apresentação oral, foi retomada a questão central: Em se tratando de mobilidade urbana e do transporte coletivo público, é possível afirmar que na cidade de Londrina, esse transporte pode ser tomado como exemplo de eficiência e satisfação na visão dos usuários? Os estudantes se posicionaram a partir da escrita e oralidade, afirmando

que na cidade de Londrina, embora se tenha obtido avanços em termos de transporte coletivo nas últimas décadas, ainda são necessários mais investimentos principalmente nos bairros, tanto qualitativo em termos de infraestrutura (terminais, ponto de ônibus) como quantitativo (nº de ônibus nas linhas). Pontuaram a importância de discutir com a população sobre essas questões, pois muitos usuários afirmaram que diante do atual preço da tarifa, o serviço está deixando a desejar, não sendo, portanto, um preço justo.

Para algumas equipes a vivência no transporte público na cidade de Londrina, evidenciou que o mesmo tem atendido aos interesses de alguns grupos produtores do espaço urbano (CORREA, 1989), deixando a desejar para outros segmentos da sociedade. Como estratégia de enfrentamento dessa problemática, foi apontada a participação popular no processo de planejamento urbano, sendo necessário repensar a forma de concretização da participação popular, tendo em vista que as atuais estratégias utilizadas pelo poder público municipal não têm dado resultados significativos.

Nas duas últimas etapas do arco, em que por meio de hipóteses de solução aplicam-se novos conhecimentos à realidade, com vistas a solucionar o problema, em algum grau, obtendo-se a síntese ou etapa final de estudo, com o fechamento do arco, a partir do retorno à realidade (como exposto na Figura 1). Como síntese integradora, os participantes apresentaram os relatos da dinâmica- pesquisa/experiência vivida no transporte público de Londrina, numa inter-relação da teoria com a prática.

Tal proposição permitiu discutir a mobilidade urbana a partir do transporte público coletivo como importante componente modal que influencia no desenho da cidade e nas condições de vida dos cidadãos, impactando diretamente a sua qualidade de vida. Conforme assinalado por Souza (2006), a organização de estratégias educadoras vai ao encontro da preparação e organização para a participação e ampliação da consciência de direitos dos agentes sociais envolvidos no processo.

> [...] pode ser pedagogicamente mais provocativo e praticamente mais exequível desenhar exercícios que podem ajudar "de dentro" em seus meios cotidianos a tornarem-se mais conscientes das implicações, em longo prazo, de um estilo de vida individualista e fragmentado, para a qualidade de suas próprias vidas e o caráter geral de seus ambientes de moradia e trabalho. (BUTTIMER, 2015, p. 16)

É na experiência urbana que o homem hodierno investe a sua *práxis*, ou seja, potencializa a sua capacidade de mudar a realidade. Para Vásquez (1977, p. 207) "[...] entre a teoria e a atividade prática transformadora se insere um trabalho de educação das consciências, de organização dos meios materiais e planos concretos de ação; tudo isso como passagem indispensável para desenvolver ações reais, efetivas".

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tomar a realidade social dos sujeitos como objeto de reflexão a partir de um olhar sobre o planejamento participativo, colocando em questão o conhecimento que produzimos e que orientam as nossas ações foi o intento desse artigo. Como geógrafos ou não, mas essencialmente, como cidadãos, participamos dos problemas urbanos que investigamos, e cabe a nós problematizar as realidades geográficas, levantando questões no sentido de ampliar o conhecimento e oferecer novas ferramentas para o nosso agir no mundo vivido.

A prática pedagógica e a sua dimensão política, no ensino superior, pautada na problematização e pedagogia urbana é uma possibilidade de romper com uma formação

pautada no professor enquanto sujeito ativo e aluno como mero receptor dos conhecimentos científicos ainda tão presente nas disciplinas de muitas graduações e em grupos de pesquisa, extensão e ensino de diversas universidades públicas e privadas. Trata-se de uma oportunidade de estimular a participação social nas questões urbanas e nas tomadas de decisões a partir da valorização da experiência pessoal e coletiva. A cidade pensada, entendida numa perspectiva dialógica, deixa de ser vista como um campo neutro, passando a inspirar práticas educativas que contribuam para a formação de indivíduos autônomos, pertencentes a diferentes grupos sociais, com experiências urbanas diversas.

Conclui-se que a dinâmica espacial da cidade de Londrina, como toda cidade, está sujeita a uma série de fatores que podem influenciar na sua organização urbana, dentro disso se encontra as políticas de mobilidade que atendem de forma diversa a cada zona conforme suas intencionalidades. Como a maioria dos municípios brasileiros, Londrina tem enfrentado problemas como o da mobilidade urbana, o que não passa despercebido pela população que percorre cotidianamente as vias da cidade, tal percepção é essencial para potencializar o planejamento participativo, forçando a administração pública a fazer intervenções no sentido de atender as reivindicações e demandas apresentadas. Neste artigo não pretendemos esgotar esse debate, mas instigar a novas problematizações que levem ao aprofundamento do debate sobre a capacidade do planejamento participativo de romper com a lógica de apropriação privada da cidade, fundante da relação de expropriação na qual se assenta o modo de produção capitalista.

Diante do trabalho realizado e das reflexões apresentadas, é possível afirmar que a problematização das questões urbanas ancorada na pedagogia urbana além de elevar o estudante a sujeito de sua aprendizagem, promove a ampliação da consciência e participação social, com reverberações na formação cidadã.

NOTAS

1 Disponível em: http://www.cmtuld.com.br/index.php/terminais-de-integracao.html Acesso em: 06 fev 2018.
2 O atual gestor municipal, a partir de janeiro de 2017, propôs a limitação do passe estudantil, que até no ano de 2016 englobava todos os estudantes.

REFERÊNCIAS

ADORNO, T. W. **Educação e Emancipação.** São Paulo: Paz e Terra, 2011.
ANTONELLO, I. T. Perspectivas dos instrumentos democráticos de planejamento e gestão do território urbano: as formas de participação da sociedade. **Revista Ra'e Ga**, Curitiba, v. 42, p. 133-148, dez. 2017.
BARBOSA, J., L. A mobilidade urbana como expressão do Direito à Metrópole. In: LIMONARD, E.; CASTRO, E. R. C. (org.). **Um novo planejamento para o Brasil?** Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014, p.187-201.
BONDÍA, J. L. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n19/n19a02.pdf. Acesso em: 15 nov. 2014.
BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A.M. **Estratégias de Ensino-aprendizagem**. 33. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.
BUTTIMER, A. Lar, horizontes de alcance e o sentido de Lugar. **Geograficidade**, v. 5, n. 1, 2015.
CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. São Paulo: Ática, 1989.

DEMO, P. **Aprender como autor.** São Paulo: Atlas, 2015.
FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
HUERTAS, B. F. **Planificar para governar***:* el método PES. San Justo: Universidad Nacional de La Matanza, 2006. (Entrevista Carlos Matus).
MARTÍNEZ, E. N. Esbozos para una pedagogía urbana pertinente a los desarrollos educativos en las ciudades. **Polis**: Revista de La Universidad Bolivariana**,** Santiago, v. 7, n. 20, p.73-86, 2008.
PAULA, H. R. B. de. **O Planejamento do sistema de transporte público e seus impactos na mobilidade urbana em Londrina/PR**. 2016, 186 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós Graduação em Geografia, 2016.
ROLNIK, R. **O que é a cidade**. São Paulo: Brasiliense, 1995. (Coleção Primeiros Passos).
SANTOS, B. de S.; AVRITZER, L. **Para ampliar o cânone democrático**.2003. p. 1-53. Disponível em: http://www.eurozine.com/articles/article_2003-11-03-santos-pt.html#footNoteNUM13. Acesso em: 19 ago 2015.
SANTOS, M. **O Espaço do Cidadão**. São Paulo: Editora Nobel, 1987.
SOUZA, M. L de. **A prisão e a ágora***:* reflexões em torno da democratização do planejamento e da gestão das cidades. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
VAZQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1977.

O PLANEJAMENTO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO A PARTIR DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS: UMA ANÁLISE DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTRADA PARQUE PIRAPUTANGA, ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

THE PLANNING OF CONSERVATION UNITS FROM HYDROGRAPHIC BOWLS: AN ANALYSIS OF THE AREA OF ENVIRONMENTAL PROTECTION ROAD PIRAPUTANGA PARK, MATO GROSSO DO SUL STATE

Lucy Ribeiro Ayach[1]
Ivânia Mineiro de Souza[2]
Jaime Ferreira da Silva[3]

RESUMO: O artigo objetiva contribuir para uma reflexão sobre a imprescindível consideração da bacia hidrográfica para a proposição de Unidades de Conservação, destacando-se a proteção das áreas de nascentes, como forma de possibilitar o cumprimento dos próprios objetivos de uma Unidade. Destaca a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e as limitações para a gestão ambiental integrada. A partir da presente temática é feita uma abordagem da Unidade de Conservação Estadual APA – Estrada Parque Piraputanga, situada nos municípios de Aquidauana e Dois Irmãos do Buriti, no estado de Mato Grosso do Sul. Buscou-se informações teóricas, documentais e da legislação pertinente, bem como dados secundários de pesquisas anteriores para enriquecimento do estudo sobre a área. Foi elaborado mapas das sub-bacias hidrográficas e da vegetação original que compõem a Área de Proteção Ambiental e posterior levantamento de campo. Os dados foram analisados, com base na análise sistêmica do ambiente e os resultados apontam a limitação para a gestão da Unidade de Conservação, dada a ausência de plano de manejo e desconsideração da bacia hidrográfica para planejamento e gestão ambiental da área.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica. Unidade de Conservação. Planejamento e Gestão Ambiental.

ABSTRACT: The article aims to contribute to a reflection on the indispensable consideration of the hydrographic basin for the proposal of Conservation Units, emphasizing the protection of

1 Geógrafa, Docente do curso de graduação e Mestrado em Geografia da UFMS, Campus de Aquidauana - MS. E-mail: luayach@terra.com.br.
2 Turismóloga, aluna do Curso de Geografia da UFMS, Campus de Aquidauana - MS, bolsista PIBIC/CNPq.
3 Geógrafo, Docente do curso de graduação e Mestrado em Geografia da UFMS, Campus de Aquidauana - MS. E-mail: jaimeferreirageo@bol.com.br.

Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em maio de 2019.

the areas of springs, as a way to enable the fulfillment of the objectives of a Unit. It highlights the adoption of the hydrographic basin as a planning unit and the limitations for integrated environmental management. Based on the present theme, an approach is made to the State Conservation Unit APA - Estrada Parque Piraputanga, located in the municipalities of Aquidauana and Dois Irmãos do Buriti, in the state of Mato Grosso do Sul. Theoretical, documentary and pertinent legislation information was sought, as well as secondary data from previous research to enrich the study on the area. It was elaborated maps of the sub-basins and the original vegetation that compose the Area of Environmental Protection and later field survey. The data were analyzed based on the systemic analysis of the environment and the results indicate the limitation for the management of the Conservation Unit, given the absence of a management plan and disregarding the watershed for planning and environmental management of the area.

Keywords: Hydrographic basin. Conservation Unit. Environmental Planning and Management.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As Unidades de Conservação possuem um papel fundamental na defesa dos recursos naturais e da biodiversidade, pois, quando bem planejadas e geridas, proporcionam diversos benefícios e representam uma forma de buscar a garantia da proteção ambiental, bem como do patrimônio histórico-cultural, associados às populações residentes. Bensusan (2006) afirma que originalmente, a ideia de se reservar determinados espaços tem pelo menos duas motivações: a preservação de lugares sagrados e a manutenção de estoques naturais.

A concepção de conservar a megadiversidade existente no Brasil começa a partir da segunda metade do século XX, onde as políticas públicas voltadas para o desenvolvimento de ações e capacidade técnicas para a conservação e manutenção destes espaços no país tornaram-se mais eficazes nas últimas décadas, o que tem propiciado um aumento no número das áreas protegidas de forma significativa em todo território. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação, foi a primeira normatização nacional das áreas naturais protegidas criada e regulamentada por lei aprovada em 19 de julho do ano 2000, após dez anos de discussão e com várias modificações (COSTA, 2002).

De acordo com Bensusan (2006), o Parque Nacional de Yesllowstone, foi a primeira área protegida a ser criada em 1872 e tinha como objetivo preservar as belas paisagens "virgens" para as gerações futuras e em seu ato de estabelecimento o Congresso dos Estados Unidos deliberou que aquela determinada região fosse reservada e proibida de ser colonizada, vendida ou ocupada. Segundo a mesma autora, em 1985, o Canadá criou o primeiro parque nacional, na Nova Zelândia em 1894, África do Sul e Austrália em 1898, e a América Latina foi um dos primeiros subcontinentes a copiar o modelo de parque nacional sem população residente em seus limites, sendo que, o México estabeleceu a primeira área protegida em 1894, a Argentina em 1903, Chile em 1926. No Brasil criou-se, em1937, o Parque Nacional de Itatiaia com o objetivo de incentivar a pesquisa científica e proporcionar lazer para a população, foi a primeira Unidade de Conservação do Brasil, criada em 1937 no estado do Rio de Janeiro e em 1939, dois anos depois, foram criados os Parques Serra dos Órgãos e Iguaçu.

O Brasil possui uma legislação específica para as Unidades de Conservação, Lei nº 9.985/00 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC, que assegura no Art.36, que nos casos de empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação do Grupo de Proteção Integral.

As Unidades de Conservação podem ser criadas em diferentes esferas, em níveis municipal, estadual e federal. São definidas conforme as exigências da lei nº 9.985/00 (BRASIL, 2000) como:

> I - Unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000, Art.2º).

Entre as modalidades de áreas protegidas estão inclusas as Unidades de Conservação (UC), Reservas Legais (RL), Reservas Indígenas (RI) e Áreas de Proteção Permanente (APP). O Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (BRASIL, 2000), no Art. 7º, divide as UC´s em dois grupos, as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável; define as regras de uso e as atividades que podem ser desenvolvidas (Quadro 1).

Quadro 1. Tipos de Unidades de Conservação

Uso Sustentável	**Proteção Integral**
Área de Proteção Ambiental Área de Relevante Interesse Ecológico Floresta Nacional Reserva Nacional Reserva Extrativista Reserva de Fauna Reserva de Desenvolvimento Sustentável Reserva Particular do Patrimônio Natural	Estação Ecológica Reserva Biológica Parque Nacional Monumento Natural Refúgio da vida Silvestre

Fonte: (BRASIL, 2000)

O município de Aquidauana, localizado no Sudoeste do estado de Mato Grosso do Sul, possui áreas com notável biodiversidade características dos biomas Cerrado e Pantanal que necessitam ser preservados.

Dentro do perímetro do município existem diferentes Unidades de Conservação, tanto urbano como rurais, nas modalidades Parque Estadual, Parque Municipal, RPPNs, Monumento Natural e APA.

Conforme a legislação, a Estrada Parque Piraputanga, adotada para ilustrar a presente análise, foi criada na modalidade APA –Área de Proteção Ambiental, localizada entre a BR 262 e a Rodovia MS 450, abrangendo parte dos municípios de Aquidauana e Dois Irmãos do Buriti no estado de Mato Grosso do Sul, a qual foi criada pelo Decreto Estadual 9.937/2000, abrangendo uma área de 10.108 ha.

Apesar da inconteste importância da criação de Unidades de Conservação em vários aspectos, propõe-se, a partir do presente artigo, discutir a importância da consideração das bacias hidrográficas no planejamento da delimitação de Unidades de Conservação, fato que não se observa em boa parte dos projetos de criação de Unidades e que enfocaremos sobre o estudo realizado na APA Estrada Parque Piraputanga.

De acordo com Ayach, Silva e Anunciação (2017 p. 02), "*adotar a bacia hidrográfica como unidade de estudo é muito importante devido à possibilidade de mensuração das diversas intervenções e ações antrópicas que ocasionam a modificação desse ambiente natural*".

Portanto, a presente abordagem busca contribuir para uma reflexão sobre a necessidade de consideração da bacia hidrográfica para a proposição de Unidades de Conservação, destacando-se a proteção das áreas de nascentes, como forma de possibilitar o cumprimento dos próprios objetivos da Unidade. A partir dessa temática, o artigo discute

a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e as limitações para uma gestão ambiental de Unidades de Conservação propostas desconsiderando a delimitação das bacias e, consequentemente, da necessária análise sistêmica do ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para os procedimentos metodológicos foi adotado a abordagem sistêmica, necessária para subsidiar o atendimento ao objetivo proposto. As perspectivas envolvendo a análise ecológica, a geográfica e a ambiental englobam estudos considerando a complexidade do sistema e o estudo das suas partes componentes. A abordagem holística sistêmica é necessária para compreender como as entidades ambientais físicas, por exemplo, expressando-se em organizações espaciais, se estruturam e funcionam como diferentes unidades complexas em si mesmas e na hierarquia de aninhamento. Simultânea e interativamente há necessidade de focalizar os subconjuntos e partes componentes em cada uma delas, a fim de melhor conhecer seus aspectos e as relações entre eles (CHRISTOFOLETTI, 1999 p.01).

Foram levantadas as informações a respeito da Estrada Parque a partir de pesquisas científicas, documentos e legislação pertinente, para elaboração da caracterização da área quanto aos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos. Mapeamentos temáticos já realizados em pesquisas anteriores foram adotados para o enriquecimento das informações e das discussões. A segunda etapa consistiu no trabalho de levantamento cartográfico, geoprocessamento e mapeamento das informações necessárias para atendimento aos objetivos. Foram utilizados os laboratórios de Cartografia e de Geoprocessamento do Curso de Geografia da UFMS/CPAQ para a elaboração e confecção dos mapas das bacias hidrográficas que compõem a APA Estrada Parque, através da utilização do software Global Mapper 13® e o Sistema CAD, com dados do Google Earth, culminando com o mapeamento das bacias hidrográficas e vegetação nativa da área em estudo. Utilizou-se também imagem de satélite para identificar as áreas de preservação permanente – APP, e o respectivo atendimento à legislação ambiental.

De posse das informações teóricas, documentos e mapas foi realizado trabalho de campo para reconhecimento das características e condições da área de estudo, com observação e registros fotográficos e complementação de informações, possibilitando assim as conclusões apresentadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As Unidades de Conservação possuem papel fundamental na conservação das amostras representativas da região, vital para a manutenção da estabilidade ecológica, conservação de diversidade biológica e essencial para a valorização cultural da população residente e circunvizinha, influenciando na melhoria da qualidade de vida (SOUZA; FERNANDES; AYACH, 2015).

No entanto, somente a criação de diferentes modalidades de Unidades de Conservação não garantem a necessária proteção, havendo a necessidade de acompanhamento da gestão das respectivas unidades criadas e, primordialmente, elaboração de plano de manejo e monitoramento da área. Nesse sentido, o norteamento de todas as ações para a devida gestão ambiental nas áreas deve estar criteriosamente embasado em estudos prévios, específicos sobre a localidade. Dentre essas informações, as características geográficas são preponderantes para definir as condições atuais e as possibilidades de uso e ocupação adequadas com a conservação do ambiente.

Bussolotti, Guimarães e Robim (2008), alertam sobre a importância do científico na seleção de áreas protegidas. A elaboração de estratégias de conservação e de uso sustentável da biodiversidade pressupõe uma avaliação abrangente dos ecossistemas, em nível da

paisagem. Esse tipo de avaliação implica na disponibilidade de informações ecológicas básicas, tais como levantamentos sobre características físicas, biológicas e antrópicas, (por exemplo, a distribuição da flora e da fauna de uma determinada unidade geográfica), que produzam informações confiáveis e de modo eficiente, sobre habitats e ecossistemas ou espécies ameaçadas, em escala local e regional (CABRAL; SILVA, 2008 p. 108).

Reafirma-se que a contribuição de estudos geográficos, incluindo os aspectos socioeconômicos e ambientais são determinantes para o direcionamento das ações de gestão das Unidades.

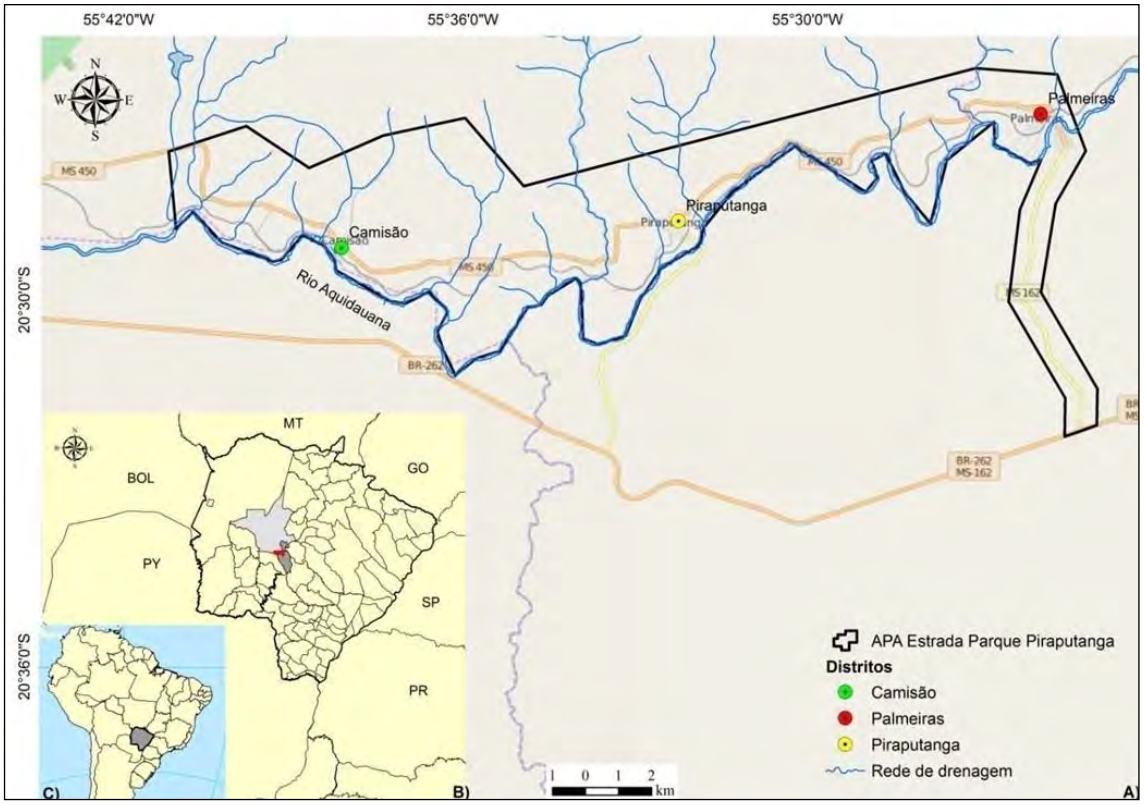
As considerações sobre a relação da gestão de Unidades de Conservação a partir de bacias hidrográficas, são discutidas no presente artigo, exemplificado pelo estudo da Unidade de Conservação Estadual APA – Estrada Parque Piraputanga, criada pelo governo do estado de Mato Grosso do Sul, abrangendo dois municípios: Aquidauana e Dois Irmãos do Buriti.

No estado do Mato Grosso do Sul, o órgão responsável pela implantação das Unidades de Conservação é o IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul, vinculado atualmente à SEMAGRO – Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar. O Imasul possui uma Gerência de Unidade de Conservação (GUC), que tem como objetivo principal criar unidades de conservação e demais áreas protegidas, principal ferramenta de conservação *in situ* da diversidade biológica, bem como sua implementação e gestão. O estado do Mato Grosso do Sul conta, atualmente, com 11 Unidades de Conservação Estaduais. No âmbito federal, o órgão responsável é o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

Segundo Moretti e Costa (2009), a primeira Unidade de Conservação de uso indireto do Estado de Mato Grosso do Sul foi o Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, criado pelo Decreto-lei nº. 9.278, de 17 de dezembro de 1998, vinculado à proposta de preservação de uma área de várzea do rio Paraná. O parque possui 73.345,15 ha e a sua criação foi motivada pela medida compensatória depois da inundação causada pela Usina Hidrelétrica Eng. Sérgio Motta/CESP.

A Estrada Parque Piraputanga (Fig. 01) encontra-se inserida na bacia hidrográfica do rio Aquidauana, passando pelo mesmo na altura do distrito de Palmeiras, cortada por rica rede hidrográfica composta pelo Rio Vermelho e pelos córregos: Rego, Benfica, Piraputanga, das Antas, Paxixi, Morcego, Seco, Fundo e Santa Maria. Quanto à Formação Geológica da região prevalece a Formação Aquidauana (Era Paleozóica / Período Carbonífero/Super Grupo Tubarão/Grupo Itararé). Geomorfologicamente, a área encontra-se na borda do Planalto Maracaju-Campo Grande, área de transição entre a Planície Pantaneira e o Planalto Central Brasileiro (ARAÚJO; FACINCANI, 2001) formando uma paisagem de relevo e hidrografia belíssimos na região. A vegetação originária da área é de formação Savana Arbórea Aberta (Cerrado). Porém, o entorno da Estrada-Parque encontra-se em processo de degradação visível da vegetação nativa, conforme dados a seguir. A Fauna predominante na área é a típica de Cerrado, tais como tamanduá-bandeira *(Myrmecophagatridactyla)*, lobinho *(Lycalopexvetulus)*, capivara *(Hydrochoerushydrochaeris)*, aras dos gêneros (Ara e *Anodorhynchus*) e muitas outras espécies, com destaque para a riqueza da avifauna.

Dentre os aspectos geográficos, as condições das bacias hidrográficas tornam-se fundamentais como um termômetro de análise do sistema ambiental. Desta forma, o estudo proposto considera primordial o levantamento das condições ambientais da bacia e especialmente das inúmeras nascentes existentes.

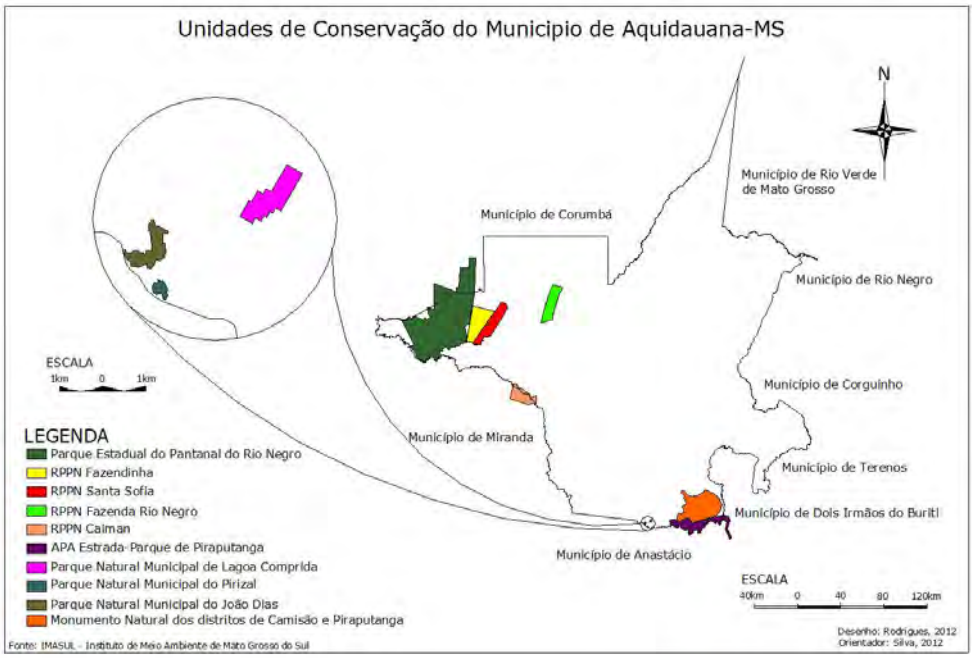


Fonte: Oliveira, (2017).

Figura 1. Mapa de localização da APA Estrada Parque Piraputanga, com posicionamento da área de estudo no Estado de Mato Grosso do Sul e no Brasil.

No âmbito do Município, a Unidade de Conservação APA Estrada Parque Piraputanga se enquadra na categoria de uso sustentável, apesar de ainda não possuir Plano de Manejo, possui um Conselho Gestor que se reúne periodicamente e possui considerável importância para a região. Conforme Figura 2, o município possui outras Unidades de Conservação e, por suas características peculiares de área de transição do planalto para a planície do Pantanal necessita de um olhar diferenciado para a conservação desse ambiente.

Essa preocupação é demonstrada na pesquisa de Ayach, Bacani e Silva (2014) que verificaram sérios comprometimentos em relação à evolução do uso dos recursos naturais na área que compreende as Unidades de Conservação no Pantanal pertencentes ao município de Aquidauana, onde na análise no período de 25 anos, a existência de corpos d'água em 1987 era de 22,82% e em 2012 esse percentual diminuiu para 11,70%, o que significa um percentual de 11,12% a menos de corpos d'água na área correspondente a 474,52 hectares, correspondentes ao avança da área de pecuária e perda da área de vegetação nativa.



Fonte: Souza e Ayach (2013).

Figura 2. Localização da Unidades de Conservação no município de Aquidauana.

De acordo com o Art 7° do SNUC (BRASIL, 2000), o objetivo das UC's de Uso Sustentável, é compatibilizar a conservação da natureza com o uso de maneira sustentável de seus recursos naturais, garantindo assim, a conservação das amostras representativas de diferentes populações, habitats e ecossistemas de território nacional, das águas juridicionais e todo patrimônio existente. É permitido práticas de lazer, turismo ecológico, trabalhos de educação ambiental e a realização de estudos científicos.

Dentro das UC's de Proteção Integral não é permitido nenhum tipo de exploração dos recursos naturais. O objetivo é a manutenção dos ecossistemas sem alterações provocadas pela interferência antrópica, é permitido somente o uso indireto de seus atributos naturais e a realização de pesquisas científicas. A visitação pública é proibida, exceto as de carácter educativo e de acordo com as normas do plano de manejo e para realizar pesquisa científica dentro da UC é preciso autorização prévia do órgão responsável pelo manejo. Os estudos apontam que no município de Aquidauana estão cadastradas duas Unidades de Conservação da categoria de proteção integral.

Entendida como célula básica de análise ambiental e reconhecida como unidade espacial na Geografia Física, a bacia hidrográfica permite conhecer e avaliar seus diversos componentes e os processos e interações que nela ocorrem (BOTELHO; SILVA, 2007).

A bacia hidrográfica corresponde a um sistema biofísico e socioeconômico, integrado e interdependente contemplando atividades agrícolas, industriais, comunicações, serviços, facilidades recreacionais, formações vegetais, nascentes, córregos e riachos, lagoas e represas, enfim, todos os habitats e unidades da paisagem. Seus limites são estabelecidos topograficamente pela linha que une os pontos de maior altitude e que definem os divisores de área entre uma bacia (ROCHA; PIRES; SANTOS, 2000, p.1). Guerra e Cunha (1993, p.48) ressaltam ainda que no conceito de bacia hidrográfica devemos incluir "uma noção de dinamismo, por causa das modificações que ocorrem nas linhas divisoras da água sob o efeito dos agentes erosivos, alargando ou diminuindo a área da bacia". A partir da compreensão dos aspectos que envolvem o entendimento de uma bacia hidrográfica, torna-se preocupante as possibilidades de gestão ambiental em Unidades de Conservação que não consideram a dinâmica ambiental sistêmica.

A longo do tempo, as águas superficiais vêm perdendo sua qualidade, devido à intensificação das ações e aos efeitos antropogênicos sem o devido planejamento, tais situações acarretam maior ônus para o seu tratamento e consumo (AYACH, 2011 p. 50).

A preocupação com nascentes é apresentada na legislação federal – Lei 9.433/97 e na Resolução CONAMA nº 303/2002. De acordo com Carvalho (2014, p.27), os componentes ambientais como as rochas, o relevo, os solos, a água, a vegetação e o clima, não podem mais ser compreendidos isoladamente, assim, é fundamental o reconhecimento de suas relações como meio para entender a dinâmica ambiental e propor mecanismos de planejamento e gestão adequados.

> O planejamento ambiental é concebido como uma ferramenta articulada à tomada de decisão para a gestão ambiental no contexto de um determinado modelo e estilo de desenvolvimento. É abrangente, sistêmico, multiopcional e probabilístico. Seu principal objetivo é a busca de comportamentos desejáveis de sistemas ambientais no contexto de um sistema dinâmico de adaptação às mudanças do ambiente interno e externo (VAINER, 1995 *apud* MATEO RODRIGUEZ; SILVA, 2016, p. 155).

O planejamento ambiental é o planejamento das ações antrópicas no território considerando a capacidade de suporte dos ecossistemas, visando a melhoria da qualidade de vida dentro de uma ética ecológica. As ações de Planejamento Ambiental transcendem os limites políticos e devem levar em conta os limites das bacias hidrográficas, como apresentado na Lei no 6.938, da Política Nacional de Meio Ambiente de 1981 (FRANCO, 2001).

Segundo Florenzano (2008), a bacia hidrográfica ou de drenagem é a área do espaço terrestre drenada por um rio e seus tributários, sendo que, a bacia de drenagem é delimitada através de divisores de água, com início de fixação de um dado ponto de saída e a sua delimitação é feita por meio de carta topográfica ou por meio de imagem tridimencional do terreno que é possível ser divididas em sub-bacias e microbacias. O conjunto de canais forma a rede de drenagem que fluem em direção ao canal principal até as áreas mais baixas do relevo (CHRISTOFOLETTI, 1980).

De acordo com Poleto (2014), os planos de recursos hídricos, são planos diretores que possuem a finalidade de fundamentar a implantação de políticas e o gerenciamento dos recursos hídricos, que são planos de longo prazo, elaborados por bacias hidrográficas, por estados e para o país com a perspectiva de planejamento compatível com o período de implementação dos programas e projetos propostos, que devem apresentar os seguintes conteúdos mínimos:

> • Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos.
> • Análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo.
> • Balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais.
> • Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis.
> • Medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas.
> • Prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos.
> • Diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
> • Propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos (POLETO, 2014 p.05).

Para Lima (2008), o manejo das bacias hidrográficas deve possuir a função de organização no processo de ocupação dos espaços e o uso de maneira sustentável dos recursos naturais de forma conjunta entre as nascentes de baixo curso, médio curso ou foz.

Em 1987, por meio do Decreto–Lei nº 94.076 (BRASIL, 1987), criou-se o Programa Nacional de Microbacias – PNMH, que define microbacias como área drenada por um curso d´água e seus afluentes, montante de determinada seção transversal, na qual convergem as águas que drenam a área considerada, sendo compreendida em uma unidade especial mínima e definida por canais fluviais de primeira ordem.

A Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997- Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH) (BRASIL, 1997), tem como objetivo adequar os diferentes tipos de uso na bacia hidrográfica, considerando fatores naturais, econômicos e sociais. O Plano de Bacia Hidrográfica é um componente relevante na definição de ampliar a gestão da bacia hidrográfica para além dos recursos hídricos.

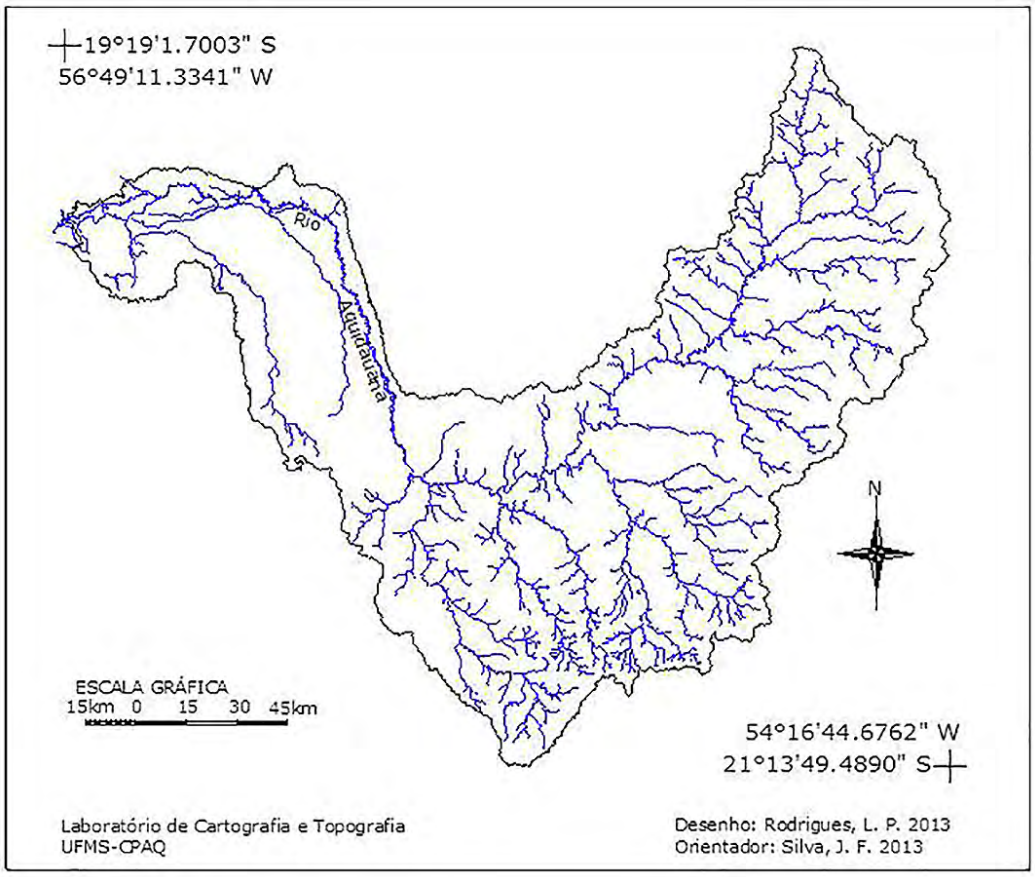
No Mato Grosso do Sul, a Lei 2.406 de 29 de janeiro de 2002 (MATO GROSSO DO SUL, 2002), que institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, por meio do Plano Estadual de Recursos Hídricos, estabeleceu-se 15 Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPG), e neste plano determinou a criação do Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH), com objetivo de priorizar o uso dos recursos hídricos de forma sustentável.

De acordo com Mendes et al. (2004), o Mato Grosso do Sul, com ressalva das iniciativas dos Consórcios Intermunicipais dos Rios Miranda, Apa e Taquari atendendo o Cidema e o Cointa, não possui nenhum outro experimento concreto de gestão de bacias hidrográficas na sua totalidade que viabiliza avaliar com exatidão as Instituições que contém perfil institucional para participar do processo de gestão.

De acordo com Ross e Del Prette (1998), os mais variados dilemas ambientais nas bacias hidrográficas são causados devido ao mau planejamento territorial, das ocupações irregulares em áreas protegidas ou de riscos, que provocam graves problemas como poluição, rejeitos domésticos no caso dos grandes centros urbanos, a contaminação das águas por meio do uso de agrotóxicos nas plantações, lavouras e o assoreamento dos rios.

A bacia hidrográfica do rio Aquidauana de acordo com informações produzidas no Laboratório de Cartografia e Topografia UFMS/CPAQ localiza-se entre as latitudes 19°19’1.7003” e 21°13’49.4890” S e longitudes 54º16’44.6762” e 56º49’11.3341” W, abrange uma área de 21.373,85 km2, correspondente a 5,98% do território do estado de Mato Grosso do Sul, envolvendo 16 municípios do Estado. O canal corta a região central do estado de Mato Grosso do Sul e segue na orientação Centro-Oeste e Noroeste, onde seu baixo curso inicia-se, já na Depressão Pantaneira, desaguando na Planície do Pantanal Sul-Mato-Grossense, abrangendo regiões morfoclimáticas de importância fitogeográfica. A área da bacia abarca partes do território dos municípios de Aquidauana, Anastácio, Dois Irmãos do Buriti, São Gabriel do Oeste, Rochedo, Miranda, Nioaque, Camapuã, Sidrolândia, Campo Grande, Corguinho, Maracaju, Bandeirantes, Jaraguari, Terenos e Rio Negro e destes as sedes municipais de Aquidauana, Anastácio Corguinho e Rochedo são banhadas pelo Rio Aquidauana (AYACH; SILVA; ANUNCIAÇÃO, 2017).

Ayach, Silva e Anunciação (2017) abordam que, no âmbito regional, a bacia hidrográfica do rio Aquidauana, possui uma rede de canais perenes onde as cabeceiras de drenagens têm origem nos contrafortes da serra de Maracaju ou em terrenos baixos proveniente da planície pantaneira. Ressaltam a destacada transição que a bacia hidrográfica percorre, com grande número de nascentes na região de serra e de seu percurso em direção à planície pantaneira, o que revela a importância da manutenção das condições ambientais na bacia hidrográfica do rio Aquidauana, considerando o papel que ela exerce na manutenção do ecossistema pantaneiro (Figura 3).



Fonte: Ayach, Silva e Anunciação (2017).

Figura 3. Mapa da rede de drenagem da bacia hidrográfica do Rio Aquidauana.

Fonte: Silva (2017 apud SILVA, 2018)

Figura 4. Beleza do Rio Aquidauana, serpenteando a Serra de Maracaju na área da Estrada Parque Piraputanga.

A Resolução 91/2008 CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente, no artigo 3°, § 1° e 2°, dispõe sobre os procedimentos gerais para enquadramento dos corpos d´agua superficiais e subterrâneos, assegura que:

> § 1ºA elaboração da proposta de enquadramento deve considerar, de forma integrada e associada, as águas superficiais e subterrâneas, com vistas a alcançar a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade compatíveis com os usos preponderantes identificados. § 2º O processo de elaboração da proposta de enquadramento dar-se-á com ampla participação da comunidade da bacia hidrográfica, por meio da realização de consultas públicas, encontros técnicos, oficinas de trabalho e outros.

Na referida Resolução, estão detalhados os conteúdos mínimos para propostas de ajustamentos que deverão ser realizadas junto com o plano de bacia, e em especial, durante a sua elaboração.

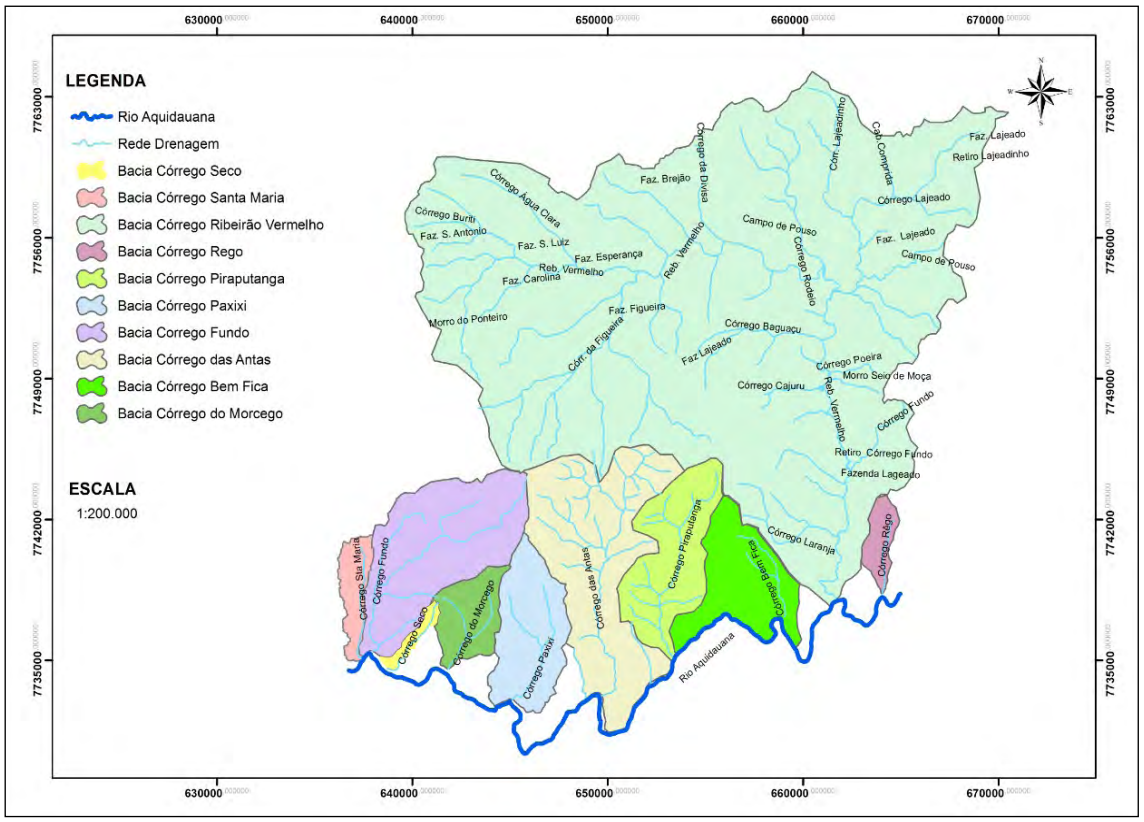
Segundo Ross e Del Prette (1998), o planejamento do uso dos recursos naturais deve considerar todos os aspectos envolvidos: os econômicos, os sociais e os ambientais.

A bacia hidrográfica, quer seja ela de 1ª, 2ª, 3ª ou 4ª ordens, constitui uma unidade natural, cujo elemento integrador está representado pelos leitos fluviais ou canais de drenagem naturais. A bacia hidrográfica, embora se constitua em um sistema natural cujo referencial é a água, não se torna automaticamente um único sistema ambiental, seja do ponto de vista natural, quando se levam conta as demais componentes da natureza, como relevo, solos, subsolo, flora e fauna, seja do ponto de vista social, quando se consideram as atividades econômicas e político-administrativas. (ROSS; DEL PRETTE, 1998 p. 101).

Esses mesmos autores afirmam que *"a bacia hidrográfica passa a ser frequentemente utilizada como referencial geográfico para a adoção de práticas de planejamento ou de manejo e aproveitamento de recursos naturais"* (p. 102). Ressaltam ainda que a bacia hidrográfica constitui-se em uma unidade básica para planejamento e gestão ambiental, considerada como "âncora" para, a partir dela, desencadear processos de desenvolvimento regional.

Desta forma, tanto a legislação como a produção científica sobre recursos hídricos e bacias hidrográficas apontam para a necessidade de inclusão nos planejamentos. Isso infere que o planejamento de Unidades de Conservação devam efetivamente adotar esses preceitos para garantir que o objetivo de conservação seja, de fato, garantido. Caso contrário, a dificuldade de gestão torna-se imensa, como no caso da APA – Estrada Parque Piraputanga.

As bacias hidrográficas que compõem a APA Estrada Parque de Piraputanga possuem importância fundamental no que se refere às questões hidrológicas do município, tendo em vista, que essas nascentes alimentam o Rio Aquidauana. A preservação, conservação e manutenção destes corpos d`água dentro e no entorno da Unidade de Conservação é de extrema relevância e inclusive a manutenção da Unidade de Conservação depende das condições ambientais de toda a bacia hidrográfica (Figura 5).



Fonte: Souza e Ayach (2018).

Figura 5. Bacias hidrográficas que compõem a Estrada Parque Piraputanga

O Código Florestal Brasileiro amparado da Lei n°12.651/2012 e a Resolução Conama nº 303/2002, preconiza a preservação da vegetação natural dos rios e ao redor das nascentes e reservatórios, áreas de preservação permanente (APP) em todo território nacional e também estipula a largura da área de APPs. O Quadro 02 representa a largura mínima proposta no art.4°, inciso I, para as faixas marginais de qualquer curso d`água natural perene e intermitente.

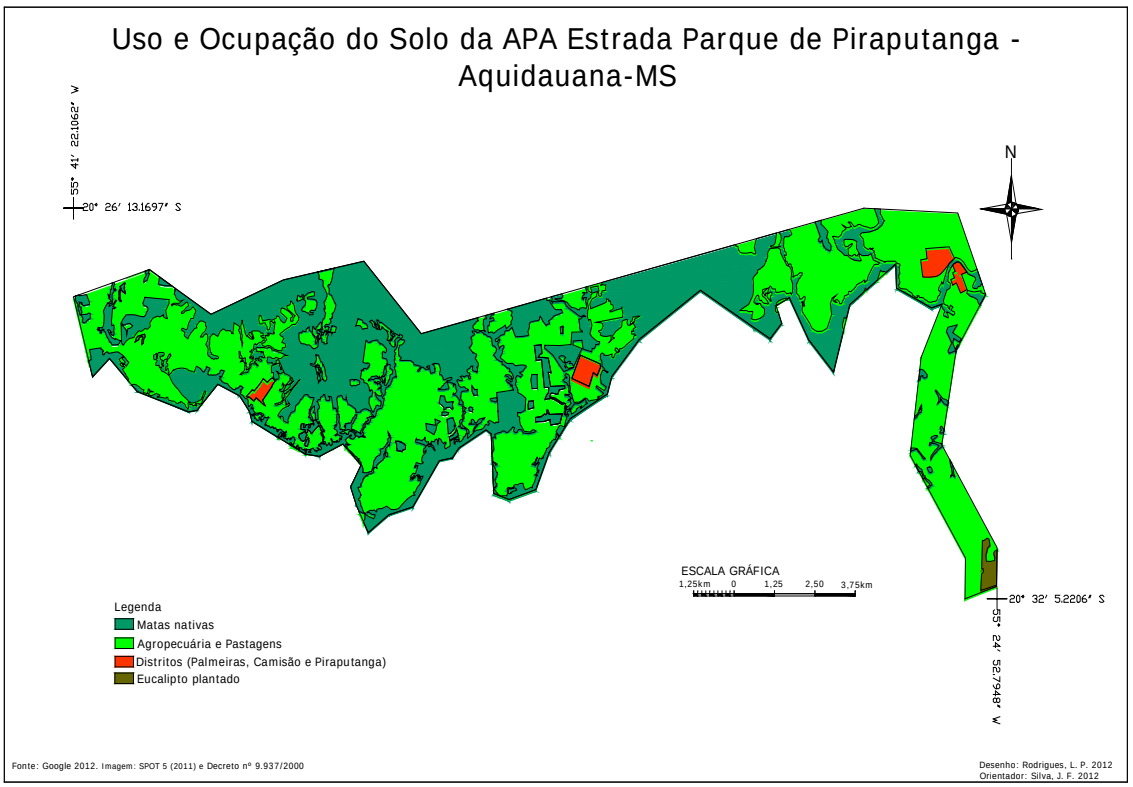
Quadro 2. Largura da mata ciliar conforme legislação.

LARGURA DO RIO OU DO CÓRREGO	LARGURA DA MATA CILIAR DE CADA LADO DO RIO OU CÓRREGO
Até 10 m	30 m
De 10 a 50 m	50 m
De 50 a 200	100 m
De 200 a 600 m	200 m
Acima de 600 m	500 m

Fonte: (BRASIL, Lei n°12.651/12).

Rodrigues, Silva e Carvalho (2015), salientam que o uso e cobertura da terra na Unidade de Conservação APA Estrada Parque de Piraputanga, desde a sua criação no ano 2000 até o ano de 2014, tem enfrentado vários obstáculos no que diz a respeito ao cumprimento do seu papel que é de proteger a biodiversidade da área, sendo que, cinco anos antes da sua criação, a APA já havia perdido 33% de sua vegetação remanescente;

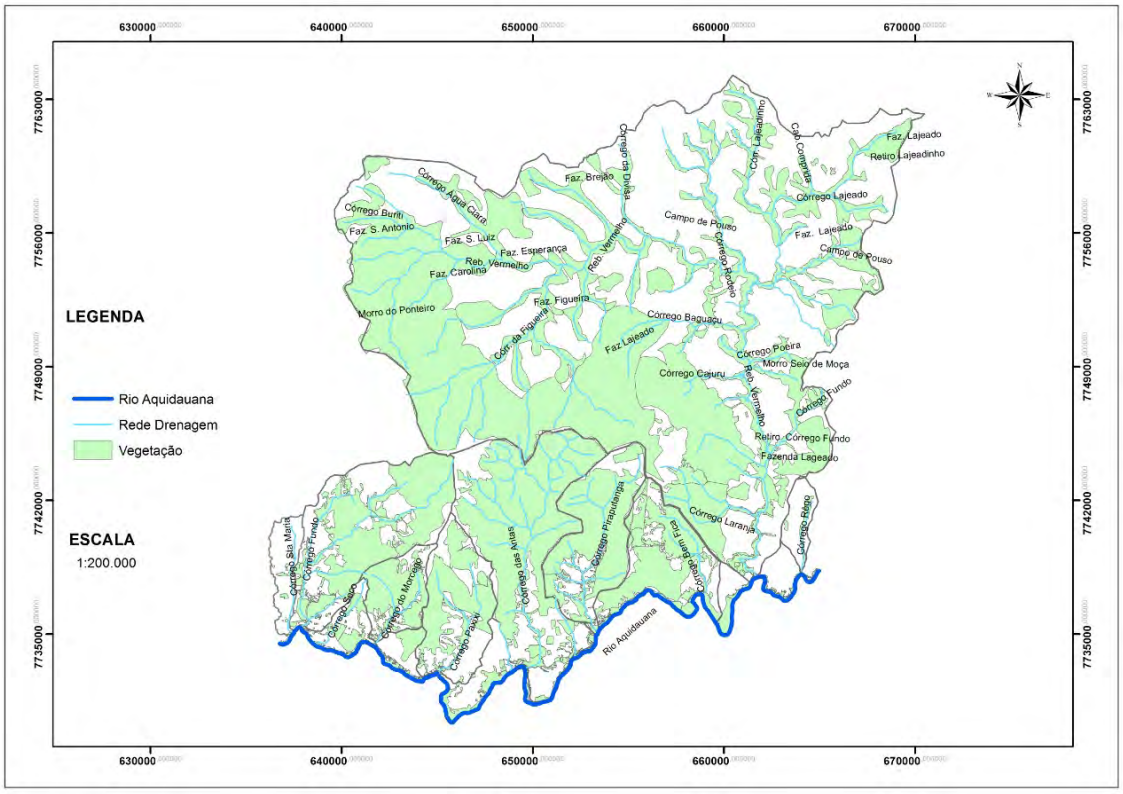
em 2000 existia 52,2% de cobertura da área total, e em 2014 possuía apenas 32,6% de vegetação nativa na UC. Com relação às áreas de pastagens utilizadas na pecuária extensiva ocupavam 61,6% da área. A Figura 6 representa a vegetação das bacias hidrográficas dentro da APA e em seu entorno. A pesquisa de Souza, Fernandes e Ayach (2015) também corrobora essa informação do crescimento do uso e ocupação pela pecuária na área.



Fonte: Souza, Fernandes e Ayach (2015).

Figura 6. Uso e Ocupação da APA Estrada Parque de Piraputanga- Aquidauana-MS.

Por meio da legislação ambiental associada ao uso de geotecnologias, é possível verificar que o Código Florestal Brasileiro, no Rio Aquidauana, em diversos pontos, e nas bacias hidrográficas de dentro e entorno da APA Estrada Parque, não estão sendo respeitadas, as áreas de preservação permanente da vegetação nativa, a qual vem sendo degradada ao longo dos anos. Por meio do mapa é possível apontar a importância e urgência em se adequar as larguras das faixas de matas ciliares à legislação vigente, em diversos pontos do Rio Aquidauana em vários pontos de todas as bacias hidrográficas e, principalmente, ao longo dos córregos Santa Maria, córrego Fundo, córrego Seco e o córrego Rêgo, são os que possuem maior degradação da mata ciliar, sendo que, o córrego Seco e o Rêgo são os que estão em estado mais críticos, que praticamente não possuem vegetação (Figuras 5 e 7). É importante recompor essas áreas degradadas, devido ao papel essencial que essas áreas exercem na proteção das nascentes, além da relevância biológica na composição da bio e geodiversidade da região. Ressalta-se que por meio da Figura 7 que, diferentemente da Figura 6, representa a totalidade das sub-bacias que pertencem a APA, desde as nascentes, torna-se compreensível o entendimento de toda a dinâmica ambiental, fornecendo subsídios necessários para o devido planejamento ambiental.



Fonte: Souza e Ayach (2018).

Figura 7. Vegetação nas bacias hidrográficas que compõem a Estrada Parque Piraputanga

Por meio dos mapas (Figuras 5 e 7) pode-se visualizar as condições das bacias que compõem o entorno da Estrada Parque e a importância da proteção das áreas de nascentes para a manutenção do equilíbrio da bacia como um todo. Portanto, considerando o sistema ambiental, a análise das sub-bacias do rio Aquidauana que compõem a Estrada Parque, que denota o avanço do desmatamento nas áreas de cabeceira, permite identificar a limitação para a gestão da área delimitada da APA, principalmente por ser uma Unidade de Proteção Sustentável na modalidade APA que não exige, conforme Art. 25 da Lei do SNUC, área de amortecimento e corredores ecológicos, o que seria preponderante para a conservação.

Aprofundando um pouco mais a importância de se pensar a gestão ambiental da Unidade de Conservação, verifica-se que as diversas pesquisas que foram desenvolvidas sobre a APA Estrada Parque Piraputanga manifestam a preocupação, através de informações técnicas quanto ao uso da área, devido às suas peculiaridades e mudanças consideráveis ao longo do tempo, como, por exemplo, a recente obra de asfaltamento da rodovia, ainda não concluída, e diversos outros impactos ambientais.

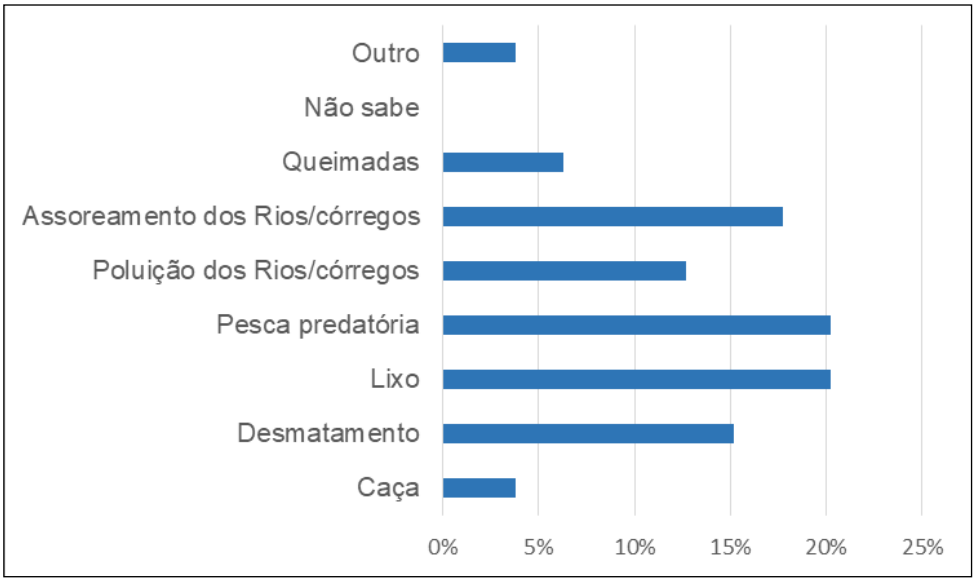
Silva (2018) em sua pesquisa sobre percepção ambiental na Estrada Parque de Piraputanga, apresenta informações acerca da percepção dos integrantes do Conselho Gestor da Unidade, que representa todos os segmentos governamentais e não governamentais, inclusive os moradores locais, sobre os principais impactos ambientais ocorrentes na área. O Quadro 3 demonstra os aspectos positivos e negativos com relação à criação da Unidade de Conservação.

Quadro 3. Pontos positivos e negativos, segundo a percepção do Conselho Gestor, com relação a criação da Estrada Parque Piraputanga/MS

PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Maior visibilidade da área	Falta de plano de manejo
Desenvolvimento econômico e sustentável a partir da atividade Turística	Ausência de fiscalização da área
Preservação e conservação da natureza	Falta de incentivo público
Gestão da Unidade de Conservação	Falta de participação da comunidade com relação às decisões governamentais
Aumento de fiscalização	Impactos ambientais
Diminuição de impactos ambientais	Não existe ponto negativo

Fonte: SILVA (2018, p. 71)

A pesquisa de Silva (2018) apresenta ainda uma contribuição para a reflexão sobre os principais problemas ocorrentes na Estrada Parque e entorno, apontados pelos integrantes do Conselho Gestor, os quais constituem perdas não apenas ambientais mas também para os empreendimentos econômicos existentes na área.



Fonte: SILVA (2018 p. 82)

Figura 8. Principais problemas ambientais apontados, de acordo com os entrevistados.

A conexão das informações nos permite ainda considerar que a principal atividade econômica no entorno da Estrada Parque é a pecuária extensiva. Nesse sentido, Silva (2018) em seu estudo identificou, por meio dos representantes do Conselho Gestor que:

> Como consequência dessa substituição das áreas florestais por pastagens, ou solo nu, a conservação do solo e da água foi prejudicada, aumentando os sedimentos transportados até o rio, o que provoca o processo de assoreamento do mesmo, fato relatado pelos entrevistados (SILVA, 2018 p. 87).

Essa informação condiz com as considerações de Rodrigues; Leite e Ayach (2018) que por meio da análise do mapa de uso e cobertura vegetal na área da Estrada Parque também deixa claro a preocupação com as áreas de preservação permanente.

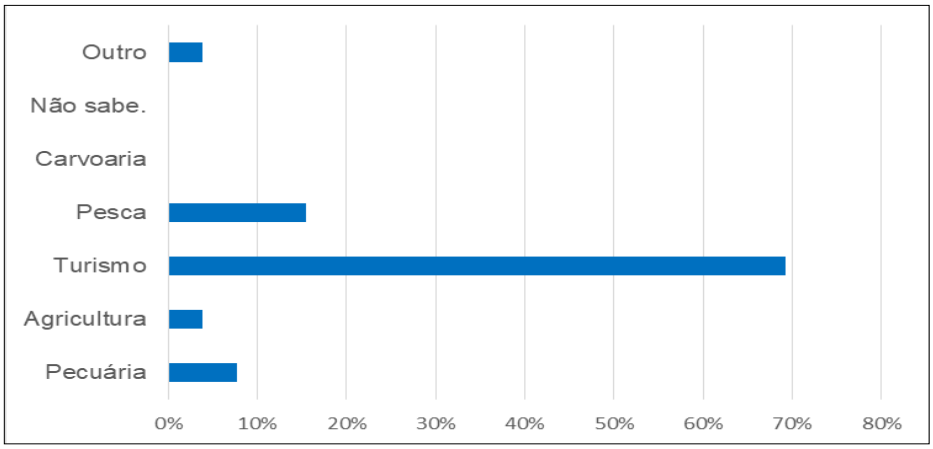
> O processo de remoção da vegetação que está presente na área de pesquisa, tem forte presença da pecuária bovina de caráter extensivo, inclusive nas áreas que se caracterizam como Áreas de Preservação Permanente (APP) de acordo com a legislação brasileira, como as matas ciliares e os topos de morro (BRASIL, 2012). Há ainda, paulatina expansão das áreas de silvicultura, notadamente o Eucalipto (RODRIGUES; LEITE; AYACH, 2018 p. 74).

Quadro 4. Classes de Uso e Cobertura Vegetal na área.

Classe	**Escala de Vulnerabilidade**	**Área (km²)**	**%**
Silvicultura	2,9	0,42	0,41
Pastagem	2,8	54,31	53,65
Savana (Cerrado) Arborizada + Florestada	1,9	17,17	16,96
Savana (Cerrado) Florestada + Arborizada	1,9	8,86	8,75
Savana Florestada (Cerradão)	1,7	2,11	2,08
Vegetação Ciliar Aluvial	1,6	13,24	13,08
Áreas Urbanizadas	3	2,88	2,85
Corpos D'água	1	2,24	2,21
Total	-	101,23	100,00

Fonte: RODRIGUES; LEITE; AYACH. (2018 p. 73)

Em contraposição aos impactos ambientais apontados nas pesquisas citadas em relação a Unidade de Conservação e entorno, verifica-se, conforme Silva (2018), que os representantes do Conselho Gestor entendem que a atividade econômica a ser priorizada na área não seria a pecuária e sim o turismo (Figura 9).



Fonte: SILVA (2018 p. 89)

Figura 9. Atividades que deveriam ser priorizadas na área.

Destaca-se que a atividade econômica que prevalece na área da Estrada Parque é a pecuária extensiva e a atividade do turismo, que já existe na área de forma insipiente, deveriam fazer parte de um planejamento prévio com a criação da Unidade de Conservação para o devido processo de uso e ocupação. A ausência da gestão ambiental implica no desequilíbrio dos sistemas ambiental e socioeconômico.

Mateo Rodriguez e Silva (2016) contribuem com esse tema de forma incisiva quando afirmam que o conceito de gestão ambiental é genérico, incluindo como subsistema os conceitos de manejo e gerenciamento. O manejo refere-se aos processos de gestão ambiental que são realizados em determinados setores ou tipos de sistemas ambientais, incluindo-se, entre outros, o manejo de bacias hidrográficas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações apresentadas buscaram contribuir para uma reflexão acerca do processo de elaboração de projetos de implantação de Unidades de Conservação, buscando repensar a importância da integração das normatizações já existentes adequando-as e considerando a importância da dinâmica sistêmica das bacias hidrográficas para o planejamento das áreas, diminuindo assim os impasses ou limitações para a efetivação da gestão ambiental posterior à criação da Unidade. Não significa que todas as Unidades de Conservação tenham que obedecer à exata delimitação das bacias hidrográficas, mas que necessariamente as considerem na elaboração, com estudos criteriosos das características geográficas locais, respeitando-as para a escolha das diferentes categorias conforme a legislação e adequando-as ao sistema ambiental da área a ser protegida.

Nesse sentido, a legislação específica sobre o gerenciamento dos recursos hídricos deve ser somada à legislação sobre criação de Unidades, o que se pressupõe uma obviedade, porém, não visualizados na prática na maioria das Unidades no Brasil, salvo algumas exceções. Essa realidade ocorre em decorrência do nítido distanciamento entre os setores governamentais de planejamento, constituindo-se ainda em um desafio no país.

No caso específico da APA Estrada Parque Piraputanga, como a Unidade não possui ainda Plano de Manejo, as condições para a devida gestão ambiental na área e para as possibilidades de uso, inclusive promoção do desenvolvimento turístico sustentável, encontram-se praticamente impedidas, uma vez que os maiores problemas ocorrentes, como o processo de degradação das nascentes, assoreamento dos córregos e rio Aquidauana, avanço do desmatamento, inclusive em áreas de APP e o avanço das áreas de pastagem e plantação de eucalipto nas sub-bacias, tornam-se difíceis de serem controlados sem o rigor da legislação e fiscalização, com uma categoria sustentável que é menos restritiva e principalmente pela delimitação que foi proposta.

É inegável que o Plano de Manejo é uma grande ferramenta fundamental que precisa ser usada, pois é um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, para subsidiar a gestão da unidade. No entanto, se o projeto de criação da Unidade estiver em consonância com o sistema de gerenciamento dos recursos hídricos e com as demais legislações sobre o tema, tanto geral como local, possibilitará grande avanço nas decisões e medidas a serem tomadas e nos resultados efetivos do planejamento e gestão ambiental**.**

REFERÊNCIAS

ARAUJO, A. P. C. de; FACINCANI, E. M. **A organização do espaço agrário do Município de Aquidauana (MS).** Campo Grande: PROPP/UFMS, 2001. (Relatório técnico de pesquisa).

AYACH, L. R.; BACANI, V. M.; SILVA, J. F. da. Unidades de Conservação no Pantanal do município de Aquidauana-MS: uma análise da evolução do uso da terra e cobertura vegetal e suas implicações. **Caderno de Geografia**, v. 24, n. 42, 2014.

AYACH, L. R.; GUIMARÃES, S. T. de L; PINTO, A. L. CAPPI, N. Condições de saneamento básico e qualidade das águas subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai, no estado de Mato Grosso do Sul. **OLAM:** Ciência & Tecnologia**,** Rio Claro/SP, ano 8, v. 8, n. 3, p. 28, jul./dez., 2008.

AYACH, L. R.; SILVA, J. F. da. ANUNCIAÇÃO, V. S. da. A Bacia hidrográfica do rio Aquidauana e o Pantanal: o uso da geotecnologia como ferramenta para a gestão ambiental integrada. In: MAGNONI JÚNIOR, L.; STEVENS, D.; LOPES, E. S. S.; CAVARSAN, E. A.; VALE, J. M. F. do; MAGNONI, M. da M.; TEIXEIRA, T.; FIGUEIREDO, W. dos S. (Orgs.). **Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano.** São Paulo: Centro Paula Souza, 2017. 214 p.

AYACH, L. R. **As condições socioeconômicas, o saneamento básico e a qualidade da água subterrânea em Anastácio (MS):** aspectos relacionados à percepção ambiental. 2011. 222 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro-SP, 2011.

BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Rio de Janeiro: FGV, 2006. 176p.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (org.). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

BUSSOLOTTI, J. M.; GUIMARÃES, S. T. de L. ROBIM, M. de J. Por uma reflexão epistemológica do conhecimento científico na seleção de áreas protegidas. **OLAM Ciência & Tecnologia,** Rio Claro/SP, Brasil, ano 7, v. 8, n. 1, p. 88-97, 2008.

BRASIL. Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, jul. 2000.

BRASIL. Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 28 de maio de 2012.

BRASIL. Decreto. **Lei nº 94.076, 5 de março de 1987**. Institui o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas e dá outras providências.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. **Resolução nº 091/2008.** Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.

BRASIL. Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997. **Lei que institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Promulgado em 08 de janeiro de 1997: Brasília, 1997. 12p.

CABRAL, N. R. A. J. e SILVA, A. C. da. Áreas protegidas: estudo sobre gestão das áreas de preservação permanente. **OLAM Ciência & Tecnologia,** Rio Claro/SP, Brasil, ano 8, v. 8, n. 1, p. 98-121, 2008.

CARVALHO, R. G. As bacias hidrográficas enquanto unidades de planejamento e zoneamento ambiental no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente/

SP, volume especial, n. 36, p. 26-43. 2014.
CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Blucher, 1999. 236 p.
CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Blucher, 1980. 188 p.
COELHO, M. C. N.; CUNHA, L. H.; MONTEIRO, M. de A. Unidades de conservação: populações, recursos e territórios: abordagens da geografia e da ecologia política. In: GUERRA, A. J. T.; COELHO, M. C. N. (Orgs.). **Unidades de conservação**: abordagens e características geográficas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. 296 p.
COSTA, P. C. **Unidades de conservação:** matéria-prima do ecoturismo. São Paulo: Aleph, 2002, 168 p.
FRANCO, M. A. de R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável.** São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001.
FLORENZANO, T. G. Sensoriamento remoto para geomorfologia. In: FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia**: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de texto. 2008, p. 36-72.
GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Dicionário geológico geomorfológico**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993
LIMA. W de L. **Hidrologia florestal aplicada ao manejo de Bacias Hidrográficas**. Piracicaba: USP, 2008.
MATEO RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E. V. da. **Planejamento e gestão ambiental:** subsídios da geoecologia das paisagens e da teoria geossistêmica. 2. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2016. 370 p.
MATO GROSSO DO SUL. Lei nº 2.406, de 29 de janeiro de 2002. Institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e dá outras providências. **Publicada no DO-MS em 30/01/2002.** Disponível em: http://progestao.ana.gov.br/panorama-dos-estados/ms/lei-no2406-02_ms.pdf. Acesso em: 02 fev. 2019.
MENDES, C. A. B.; DIAS, F.; LANGE, M. B. R.; PREIRA, M. C. B.; M; BARRETO, S. R.; GREHS, S. A. **A Bacia hidrográfica do rio Miranda:** estado da arte. Campo Grande – MS: Editora UCDB, 2004. v. 1, 118 p.
MORETTI, E.C.; COSTA, A. Unidades de conservação e proteção territorial no Mato Grosso do Sul. In: OLIVEIRA NETO, A. F. de; BATISTA, L. C. **Espaço e natureza**: a produção do espaço sul-Mato-Grossense. Campo Grande: Editora da UFMS, 2009. p. 257-276.
OLIVEIRA, V. S. **Caracterização geoturística da Área de Proteção Ambiental (APA) da Estrada Parque Piraputanga, nos municípios de Aquidauana e Dois Irmãos do Buriti – MS**. 2017. 90 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Aquidauana, MS.
POLETO, C. **Bacias hidrográficas e recursos hídricos**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2014.
ROCHA, O; PIRES, J. S; SANTOS, J. E. dos. A bacia hidrográfica como unidade de estudo e planejamento**.** In: ESPÍNDOLA, E. L. G; SILVA, J. S. V; MARINELLI, C. E; ABDON, M. **A bacia hidrográfica do rio do Monjolinho:** uma abordagem ecossistêmica e a visão interdiciplinar. São Paulo: Ed. RIMA, 2000.
RODRIGUES, L. P.; LEITE, V. A. W. AYACH, L. R. Análise da vulnerabilidade à perda de solo na Área De Proteção Ambiental (APA) Estrada Parque de Piraputanga, Municípios de Aquidauana e Dois Irmãos do Buriti (MS). **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, Três Lagoas/MS, ano 15, n. 27, maio 2018.
RODRIGUES, L. P.; SILVA, J. F. da; CARVALHO, E. M. Análise multitemporal do uso e cobertura da terra da área de proteção ambiental Estrada Parque de Piraputanga – Aquidauana/MS. **Revista Equador (UFPI)**, Teresina, v. 4, n. 3, edição especial XVI

Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2015. Disponível em < https://goo.gl/HH6NpG> Acesso em: 21 mar. 2018.

ROSS, J. L. S; DEL PRETE, M. E. Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 12, p. 89-121, 1998.

SILVA, D. F. da. **Percepção Ambiental da APA Estrada Parque Piraputanga.** 2018. 90 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Aquidauana, MS, 2018.

SOUZA, I.M; FERNANDES, E. F. de L.; AYACH, L. R. A relevância do Geoturismo nas Unidades de Conservação da APA Estrada Parque Piraputanga, Aquidauana-MS. In: ANJOS, F. A. dos; FONTANA, R. de F.; ANGELI, N. P. (orgs). **Turismo na natureza.** Itajaí, SC: Univali, 2015.

SOUZA, I. M; AYACH, L. R. Diagnóstico das Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN's do município de Aquidauana (MS) e as possibilidades de aproveitamento turístico. **Relatório Final do Projeto de Pesquisa de Iniciação Científica**. UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2013.

SOUZA, I. M.; AYACH, L. R. Turismo e Unidades de Conservação: Mapeamento e análise ambiental dos atrativos turísticos integrantes da Estrada Parque Piraputanga, Municípios de Aquidauana e Dois Irmãos do Buriti-MS. **Relatório Final do Projeto de Pesquisa de Iniciação Científica.** UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2018.

O DINAMISMO GEOECONÔMICO DAS REGIÕES METROPOLITANAS DA FACHADA ATLÂNTICA CATARINENSE ENTRE 2003-2011[1]

THE GEOECONOMIC DYNAMISM OF THE METROPOLITAN REGIONS OF THE CATARINENSE ATLANTIC COAST BETWEEN 2003-2011

Carlos José Espíndola[2]

RESUMO: A fachada atlântica catarinense, ocupada entre os séculos XVIII e XIX, processada a partir do desenvolvimento de uma pequena produção mercantil, promoveu o surgimento de diferentes atividades produtivas em sua estrutura urbano-regional. Essas atividades passaram ao longo de suas trajetórias por profundas transformações que redefiniram as suas características, a sua estrutura urbana e a sua dinâmica econômica, social e territorial. No período compreendido entre 2003-2011, em função do crescimento da economia brasileira, a estrutura produtiva regionalizada, localizada na fachada atlântica catarinense, promoveu, em virtude dos novos investimentos (industrial, comercial e serviços) significativas alterações no espaço metropolitano regional. Nesse sentido, este texto tem como objetivo geral identificar, sobretudo, a partir dos anos de 2003, o dinamismo geoeconômico dessas regiões metropolitanas catarinenses. A conclusão geral é que os vários investimentos realizados nas sedes e núcleos das regiões metropolitanas da fachada atlântica, tiveram impacto direto no mercado de trabalho local/regional e na dinâmica populacional.

Palavras-chave: Fachada Atlântica. Região Metropolitana. Investimentos. Dinamismo geoeconômico.

ABSTRACT: The Atlantic coast of Santa Catarina, occupied between the eighteenth and nineteenth centuries by a small mercantile production, promoted the emergence of different productive activities in its urban-regional structure. Such activities went through their trajectories by profound transformations that redefined their characteristics, urban structure and economic, social and territorial dynamics.In the period between 2003 and 2011 and due to the Brazilian economy's growth, the regionalized production structure located on the Atlantic coast of Santa Catarina State promoted significant changes, in the

1 Este artigo é fruto das pesquisas que realizo no CNPq desde 2013. Agradeço ao CNPq pelo financiamento via bolsa PQ.
2 Carlos José Espíndola. Professor do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina e do Programa de Pós-Graduação em Geografia. E-mail: carlos.espindola@ufsc.br.

Artigo recebido em março de 2019 e aceito para publicação em abril de 2019.

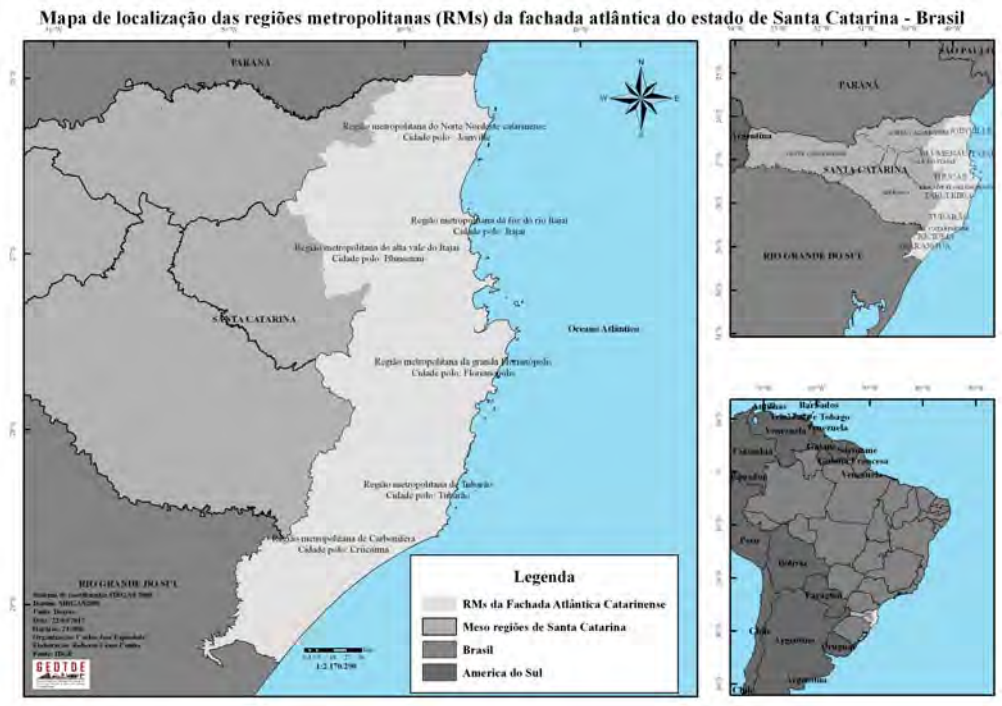
local metropolitan area, because of new investments (industrial, commercial and services). Therefore, the present text has as general objective to identify, especially from the year 2003, the geoeconomic dynamism of these metropolitan regions of Santa Catarina. The general conclusion is that the various investments made in the headquarters and nuclei of the metropolitan regions of the Atlantic front had a direct impact on the local / regional labor market and the population dynamics.

Keywords: Atlantic Coast. Metropolitan Region. Investments. Geoeconomic dynamism.

INTRODUÇÃO

Do ponto de vista natural, o território catarinense destaca-se por possuir "um altiplano levemente inclinado para o Oeste e uma área que se desenvolve da borda do planalto até o mar, conhecidos, respectivamente, por região do Planalto e região do litoral e encostas" (PELUSO JUNIOR., 1986, p. 8).

A região do litoral e encostas foi ocupada pelos vicentistas, oriundos da Capitania de São Vicente, no século XVII; pelos açorianos; no século XVIII; e pelos imigrantes alemães e italianos, no século XIX Essa grande área, aqui denominada de fachada atlântica catarinense, teve sua economia assentada na pequena produção mercantil (MAMIGONIAN, 1966) e constituiu-se na grande formação sócio-espacial catarinense[3]. Nela foram estabelecidas estruturas produtivas dinâmicas que transformaram as diferentes áreas coloniais em "verdadeiros organismos urbanos", como Joinville, Blumenau, Criciúma, Florianópolis, Itajaí, Jaraguá do Sul, Tubarão, entre outros (SILVA, 2011, p. 166), e que, no seu processo evolutivo, constituíram uma mancha urbana contínua onde se identifica a existência de seis regiões metropolitanas, como: Florianópolis; Foz do rio Itajaí-Açu; Vale do Itajaí; Norte/Nordeste catarinense; Tubarão e a região Carbonífera de Criciúma, no Sul (PEREIRA, 2011), conforme Figura 1[4].



Fonte: IBGE. Organização: autor

Figura 1. Localização das regiões metropolitanos da fachada atlântica catarinense

No período pós-2003, essas regiões metropolitanas localizadas na fachada atlântica catarinense passaram por profundas transformações, decorrentes do ciclo de crescimento da economia brasileira e catarinense. Essas alterações foram objetos de análise de diferentes autores, e, entre eles, podemos destacar: Moura e Santos (2011); Santos e Bastos (2012); Mioto (2012); e Silva e Mattei (2013). Essa bibliografia destaca a nova dinâmica urbano-regional em razão, sobretudo, da nova realidade demográfica estabelecida[5]. Procurando deslocar a análise, este texto tem como objetivo geral identificar, principalmente, a partir dos anos de 2003, o dinamismo geoeconômico dessas regiões metropolitanas catarinenses. Nesse sentido, a região metropolitana é vista não apenas pelo fenômeno da conurbação e da densidade demográfica, mas também pelas funções econômicas exercidas pelo núcleo metropolitano relativamente aos seus centros urbanos e áreas rurais. Isso pois, em muitas das regiões metropolitanas criadas no Brasil, a cidade polo não é necessariamente uma metrópole (FIRKOWSKI, 2012).

O texto foi desenvolvido com base em pesquisa bibliográfica, documental e empírica. O levantamento bibliográfico englobou a leitura e análise de artigos, teses e dissertações. Buscaram-se igualmente informações e dados nos anuários estatísticos da Federação das Indústrias de Santa Catarina (FIESC), nos Censos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), na Federação Catarinense de Municípios (FECAM), entre outras fontes. O empírico contou com entrevistas realizadas na Multilog (Itajaí), na Prefeitura Municipal de Itapema, no Porto de São Francisco do Sul, no Porto de Itajaí, no Porto de Navegantes e na Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú.

Este artigo é composto de duas partes que, além desta introdução e da conclusão, apresenta a ocupação da fachada atlântica e a sua estrutura produtiva, seguida do dinamismo geoeconômico da fachada atlântica entre 2003-2011.

DA OCUPAÇÃO DA FACHADA ATLÂNTICA CATARINENSE À ESTRUTURA PRODUTIVA: AVANÇOS E RECUOS

A ocupação inicial do território catarinense decorre da política expansionista da coroa portuguesa. Assim sendo, no século XVII, a partir da capitania de São Vicente, com base na concessão de sesmarias, expandiu-se uma frente de povoamento esparso e de baixa densidade demográfica, que culminou com a fundação de São Francisco do Sul (1658), Desterro (1673) e Laguna (1676). A segunda investida portuguesa nas terras da fachada atlântica, especialmente no litoral, ocorreu no século XVIII, por meio da concessão de pequenos lotes a casais açorianos, constituindo-se na maior intervenção geopolítica e geoeconômica do governo português no Sul do Brasil (MAMIGONIAN, 1998).

Concluída a primeira etapa, teve início, nas primeiras décadas do século XIX, o processo de ocupação das terras das áreas de matas existentes. Desse modo, na década de 1820, estabeleceram-se colônias alemãs em Rio Negro/SC e em São Pedro de Alcântara/SC; todas em lugares onde os caminhos de tropa e de gado entravam na selva e saíam dela (WAIBEL, 1949). Somente a partir dos anos de 1840 foi que se estabeleceram definitivamente as colônias de povoamento em Santa Catarina, com a criação da colônia de Dona Francisca e a de Blumenau. Eram imigrantes que se estabeleceram como pequenos comerciantes, pequenos produtores, artesões e operários, entre outras funções, e que constituíram comunidades próprias (WAIBEL, 1949). A primeira delas passa a se expandir em direção ao Planalto Norte (VIEIRA; PEREIRA, 1997). Já a segunda começa a se desenvolver, a partir de 1860, em direção aos afluentes da margem esquerda do rio Itajaí.

A partir de 1875, foram igualmente implantadas as colônias italianas na parte Sul do território catarinense, concluindo, com isso, a segunda etapa do processo de ocupação

desse território. Em termos gerais, o processo de colonização oficial e particular em Santa Catarina tratou do estabelecimento de milhares de pequenos agricultores independentes, artesãos, operários, pequenos comerciantes, de origem europeia, que já praticavam uma significativa divisão social do trabalho (MAMIGONIAN, 2011).

Ao longo do desenvolvimento econômico e social, foram constituindo-se estruturas produtivas diferenciadas. Didaticamente, pode-se destacar a existência de cinco estruturas regionais (o litoral de origem açoriana, a área carbonífera do Sul, a área do planalto, as áreas de origem alemã e as áreas recentes do oeste catarinense). Três dessas regiões encontram-se na fachada atlântica catarinense (MAMIGONIAN, 1966).

Na primeira dessas estruturas, localizada na porção central da fachada atlântica, destaca-se Florianópolis. A área de Florianópolis, em razão da decadência da pequena produção mercantil açoriana, passou, a partir do fim do século XIX, a ser a principal praça comercial de abastecimento das colônias alemãs e italianas. Depois de 1950, a cidade ganha o *status* de capital político-administrativa, com a criação de vários órgãos públicos (BASTOS, 2000).

A segunda estrutura, situada no Vale do Itajaí e no nordeste catarinense, caracteriza-se pela presença marcante da pequena produção mercantil, artesões, pequenos comerciantes, que foram gradativamente invertendo seus recursos em atividades industriais, como, por exemplo, no setor têxtil – Hering, Döhler e Schlösser, Buettner e Renaux –, bem como no setor alimentar – Salinger e Cia. Jensen. No nordeste catarinense, mais precisamente em Joinville, a combinação entre a pequena produção mercantil e o beneficiamento e exportação de erva-mate possibilitou a emersão de oficinas mecânicas e fundições, como, por exemplo, Tupy e Douat, que foram levadas a atender ao mercado interno (ROCHA, 1997). Na referida região, desde o inicio do século XX, foram sendo produzidos artefatos de materiais plásticos ou similares, que resultou na constituição de grandes empresas como a Tigre, a Cipla , Plasbon, Krona, entre outras (NAPOLEÃO, 2011).

Ainda nessa grande área, mais precisamente em Jaraguá do Sul, emergiram atividades vinculadas à produção de motores elétricos (Kohlbach e Weg), seguindo o sucesso de uma experiência bem-sucedida em Joinville (SILVA, 2011). A mercantilização promovida pela erva-mate e madeira em São Bento do Sul e em outros municípios promoveu o desenvolvimento de pequenas marcenarias, que, aproveitando da proximidade da matéria-prima (araucária, imbuia, cedro e outras), deram origem à indústria moveleira na região. Destacam-se as empresa Rudnick, Zipperer e a Intercontinental (KAESEMODEL, 1990).

A terceira estrutura caracteriza-se pela produção carbonífera e ceramista. Descoberto no fim do século XIX, o carvão mineral foi sendo gradativamente explorado a partir de 1850 mediante concessões. A segunda guerra mundial permitiu a expansão da atividade e a emersão de várias empresas mineradoras como, por exemplo, S. Guglielmi, Freitas e a Cia. Siderúrgica Nacional. Essa atividade esteve também na origem de dois novos setores: (1) a ICC, do grupo Petrobrás (NEU, 2009); e (2) as indústrias de cerâmica, como a Cesaca, Cecrisa, Ceusa, Eliane, etc., localizadas em Criciúma, Tubarão, Urussanga, Imbituba, entre outras localidades (GOULARTI FILHO, 2007; VIEIRA, 2009). Nos fins da década de 1960 e início dos anos de 1970, emergiram atividades vinculadas a materiais plásticos, como a Canguru, em Criciúma, Copos descartáveis Zanatta, em Criciúma, a Plazom, em Orleans e a Indústria Catarinense de Plástico (primitiva do grande grupo Copobras S/A (Incoplast, Copobras e Incomir), em São Ludgero (SCHLICKMANN, 2012, p. 80).

A Revolução de 1930, a política substituidora de importações, os planos de desenvolvimento nacionais (Plano de Metas, Iº PND, 2º PND e estaduais POE, PLAMEG) e o sistema de crédito e incentivos fiscais (BDE, BRDE, FUNDESC, PROCAPE e outros) promoveram a inserção da economia catarinense no conjunto nacional. O Produto Interno

Bruto (PIB) catarinense aumentou sua participação no PIB nacional de 2,2% em 1939 para 2,8% em 1970 e 3,7% em 1990. Na década de 1970, enquanto o PIB de Santa Catarina apresentava taxas de crescimento de 11,5%, o PIB brasileiro crescia 8,5%. Já nos anos de 1980, o PIB catarinense crescia em média 5,3% e o do Brasil 2,3%.

A partir de 1990, a política de abertura comercial, o câmbio valorizado, a redução das alíquotas de importações e as medidas neoliberais impactaram nas estruturas produtivas da fachada atlântica catarinense. As empresas viram-se obrigadas a promover um intenso processo de reestruturação técnico produtiva e organizacional assentada, sobretudo, nas inovações em processos em produtos e nas redefinições administrativas e organizacionais, via novas técnicas de gestão, desverticalização produtiva, redefinições patrimoniais, redução de linhas de produtos, eliminação de postos de trabalho, diminuição da produção, desdobramento territorial do capital e inversões em novas atividades econômicas.

Esse processo de reestruturação, foi diferenciado entre os diversos segmentos produtivos e acarretou em impactos desiguais nas regiões geoeconômicas da fachada atlântica. Assim, enquanto os setores carbonífero, localizados no Sul do estado, e o têxtil, no Vale do Itajaí, entraram em crise e/ou em decadência, outros setores mostraram dinamismo, consolidaram-se e emergiram[6]. A consolidação ocorreu ainda nos segmentos de embalagens e descartáveis, localizados no Sul do estado[7], equipamentos elétricos, eletrodomésticos[8] e tubos e conexões[9] e calçados[10].

Em termos gerais, apesar das reestruturações ocorridas, com avanços e recuos, nas estruturas produtivas da fachada atlântica catarinense, no período pós-1990, pode-se afirmar que o crescimento da economia catarinense de 3,5% foi acima da média do país (1,7%). O dinamismo da economia catarinense fez-se presente também na expansão das exportações. Entre 1990-1999, as exportações catarinenses subiram de US$ 1,4 bilhão para US$ 2,7 bilhões, enquanto as brasileiras, de US$ 31,4 bilhões para US$ 55,1 bilhões (ROCHA, 2011).

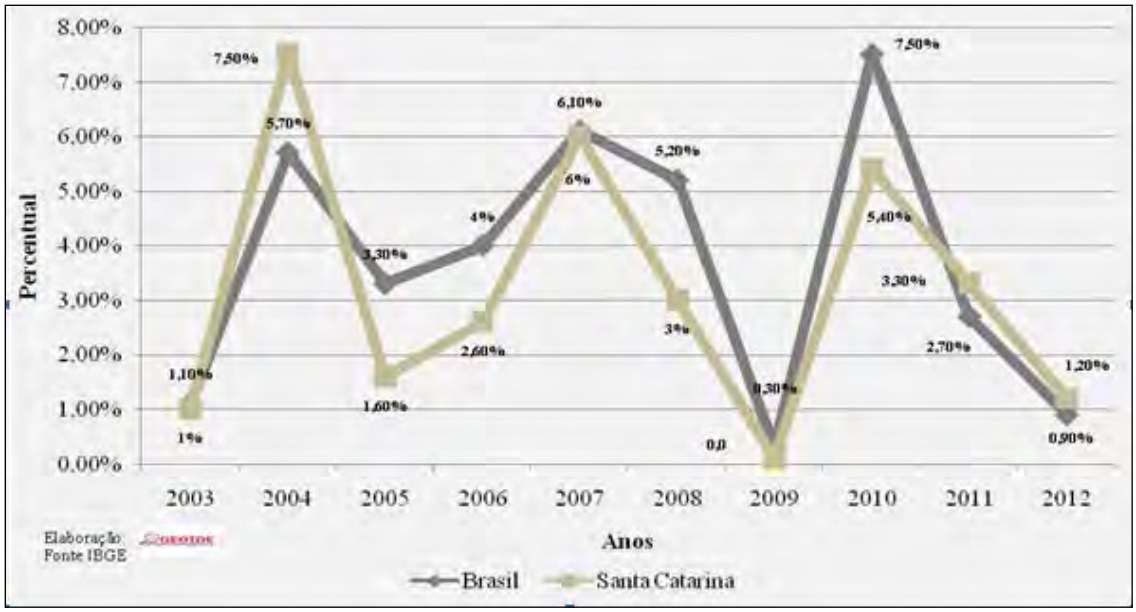
A partir de 2003, a economia brasileira apresentou um ciclo expansivo em decorrência dos fatores internos e externos. Internamente, ressalta-se o crescimento do mercado interno, a evolução do crédito e os investimentos públicos e privados, que resultaram em uma onda de inversões centrada na expansão, diversificação e inovação. Externamente, merecem destaque a liquidez financeira mundial, a taxa de juros baixa no mundo, os investimentos externos diretos, principalmente no setor de serviços, e a elevada demanda mundial por produtos agroalimentares e minerais (BIELSCHOWSKY, 2013)[11].

Diante deste novo quadro qual foi o dinamismo geoeconômico das regiões metropolitanas localizadas na fachada atlântica catarinense?

O dinamismo geoeconômico das regiões metropolitanas da fachada atlântica catarinense entre 2003-2011

O dinamismo da economia brasileira teve impacto direto na estrutura produtiva catarinense. Entre 2004 e 2012, o PIB catarinense cresceu 229,9%, passando da casa dos R$ 77 bilhões para R$ 177 bilhões. Em termos de taxas de crescimento, passou de 1,0%, em 2003, para 5,4%, em 2010; enquanto o brasileiro aumentou de 1,1% para 7,5%, no mesmo período, conforme demonstra o Gráfico 1. Contudo, em 2012, o PIB catarinense apresentou um aumento de apenas 1,2%, contra 0,9% do Brasil. Setorialmente, enquanto diminui a participação da indústria no PIB do estado, de 35,9% para 34,1%, cresce a participação do PIB do Comércio e dos Serviços, de 54,4% para 59,2% (FIESC, 2013)[12].

Gráfico 1. Taxa Anual de Crescimento do PIB – Brasil e Santa Catarina



Contribuíram ainda para o bom desempenho da economia catarinense o aumento das exportações estaduais. Entre 2003-2010, as exportações totais catarinenses tiveram uma taxa média de crescimento anual de 10,8%. Contudo, enquanto as exportações catarinenses subiram de US$ 3,7 bilhões para US$ 8,9 bilhões em 2014, as importações cresceram de US$ 993 milhões para US$ 16 bilhões, resultando em saldo negativo de US$ 7,0 bilhões, em 2014 (ESPÍNDOLA, 2016)[13].

O crescimento da economia catarinense teve impacto direto na geração de empregos. A População Economicamente Ativa (PEA) do estado cresceu 17,5% entre 2001 e 2011 (MATTEI, LAVRATTI, PELED, 2013). Houve um expressivo crescimento do emprego formal na estrutura produtiva catarinense desde 1999. Na média, as taxas anuais de crescimento do emprego em Santa Catarina foram de 5,06%, entre 2000 e 2011. Mesmo diante dessas oscilações da economia catarinense, as regiões metropolitanas catarinenses, localizadas na fachada atlântica, apresentaram um dinamismo decorrentes, sobretudo, dos investimentos no setor industrial, comercial e de serviços.

A região metropolitana de Florianópolis, composta pelos municípios de Águas Mornas, Antônio Carlos, Biguaçu, Florianópolis, Governador Celso Ramos, Palhoça, Santo Amaro da Imperatriz, São José e São Pedro de Alcântara, possuí uma população, conforme estimativas do IBGE cerca 934,9 mil habitantes (IBGE, 2015). A totalidade desses municípios, excetuando-se Florianópolis, tinha, até 1980, suas atividades ligadas ao meio rural e, a partir dos anos de 1980, desenvolveu outras atividades ligadas ao setor industrial, comercial e ao de serviços[14]. No município de Palhoça, várias empresas de pequeno porte dos setores alimentício, moveleiro e de vestuário instalaram-se. Em 2006, 35 empresas de médio e grande porte foram autorizadas a se instalar, gerando investimento da ordem de R$ 64,3 milhões (CAMPOS, 2010)[15].

No segmento da construção civil, chama a atenção a implantação de loteamentos planejados como, por exemplo, os loteamentos Pedra Branca, Pagani e Aloar Silveira I, em Palhoça. Destaca-se o empreendimento Terra Nova e o Nova Palhoça. O Grupo Robones adquiriu uma área de 1,8 milhão de metros quadrados para a construção de um condomínio residencial com seis mil casas. O empreendimento Nova Palhoça é uma parceria entre o

grupo Imperatriz e o Grupo Jaime Aleixo, numa área de 900 mil metros quadrados, onde serão edificadas vinte torres e investidos R$ 100 milhões. Em Florianópolis merecem destaque os condomínios residenciais e resort multifamiliares e unifamiliar (Costão Golf, Il Campanário Vilagio Resort, Village Golf Resort) (LOPES, 2015)[16].

Outro segmento que mostrou dinamismo no período pós-2000, foi o de turismo de lazer, o religioso e o de negócios. Entre 2000 e 2012, o número de turistas para Santa Catarina teve um crescimento de 78,41%, pulando casa dos 2,7 milhões de pessoas para 4,8 milhões[17]. Destaca-se que, das dez regiões turísticas catarinense, seis localizam-se na fachada atlântica, e das quatorze festas realizadas anualmente, doze estão concentradas nesta grande área: Marejada, Fenaostra, Fenarreco, Oktoberfest, entre outras. Somente a Oktoberfest teve um crescimento de participantes de 102 mil pessoas em, 1984, para 594.636 pessoas, em 2008 (RUECKRERT, 2014).

O aumento do turismo de lazer, religioso e de eventos estimulou a construção de espaços próprios para a realização dos eventos (Centrosul, em Florianópolis), empresas especializadas na realização desses negócios (Convention & Visitors Bureau) e empresas de suporte, como serviços de alojamento, serviços de alimentação, agências de viagens, transporte e recreação. Paralelamente, o crescimento do fluxo turístico para Santa Catarina promoveu a expansão da rede hoteleira a partir de 2000, com a entrada das bandeiras de hotéis integrantes de redes hoteleiras nacionais e internacionais, tais como a rede Blue Tree (Blue Tree Towers), rede Bristol Hotéis & Resorts (Bristol Dobly e Bristol Multy), a rede InterCity (InterCity Premium), a rede Accor (Mercure, Ibis, Sofitel), a rede Deville e a paranaense Slaviero (SANTOS, 2012; DE LUCA FILHO, 2014).

O núcleo da região metropolitana da Foz do Rio Itajaí-Açu, composto pelos municípios de Itajaí, Balneário Camboriú, Camboriú, Navegantes e Penha, possui, conforme estimativas do IBGE (IBGE, 2015), uma população total de 497,6 mil habitantes. Merecem destaque nessa região os novos investimentos direcionados para a modernização do sistema portuário catarinense (Itajaí/Navegantes)[18]. Se, por um lado, essa modernização ampliou a movimentação de cargas no porto de Itajaí (entre 2007-2013 o crescimento da carga de contêineres foi da ordem 41,81%), por outro lado, impulsionou o surgimento de várias empresas das áreas de alimentos, construção naval, prestadoras de serviços e da construção civil. Dentre elas, podem-se destacar as empresas de serviços vinculadas à logística e armazenagem de cargas (a Braskarne, a Multilog, a Polyterminais, APM Terminals -Grupo Maersk, a Concórdia Logística, a Refribras Armazéns Frigoríficos, a Safrio Armazém Frigorificado, a Luft Logístcs,a Martini Meat Armazéns Gerais, a Local Frio S/A, entre outras). Muitas dessas empresas instalaram-se próximo ao porto de Itajaí em virtude dos incentivos concedido pelo governo[19]. Trata-se, portanto, de economias de aglomerações dinâmicas no setor de logística e transporte[20].

No município de Itajaí, a criação de empregos cresceu 20,78%, passando de 58.260 trabalhadores para 75.827, entre 2006 e 2011. Em contrapartida, o número de empresas aumentou 26,58%, passando de 10.432 empresas em 2006 para 13.205, em 2011. Do total de 13.205 empresas em 2011, 41,92% concentram-se no setor de serviços, contra 42,76% do setor comercial. Esses dois setores empregaram em 2011, 77,16% da mão de obra ocupada no município (BRASIL, 2011).

Os investimentos fizeram-se ainda na construção naval em Itajaí e Navegantes (MOREIRA, 2012), e na construção civil nas áreas de Balneário Piçarras, Porto Belo, Itapema e Bombinha. Em Itapema desde o início dos anos de 1990, a Prefeitura Municipal vem promovendo alterações significativas no seu Plano Diretor, visando a modificações no zoneamento urbano e na mudança dos gabaritos. A partir dos anos 2000, foram sendo construídos edifícios com capacidade acima de vinte andares.

Nesse sentido, emergiram empresas de capitais locais e forâneas especializadas na construção dessas edificações[21]..Impulsionado pelos investimentos da construção civil e nas áreas portuárias, o crescimento do número de pessoal ocupado em Itapema passou de 7.819 postos de trabalho para 12.750 entre 2006-2011 (RAIS, 2011). A dinamização das práticas de lazer e turismo promoveu ainda formas diferenciadas de ocupação e crescimento populacional nos municípios de Balneário de Piçarras, Porto Belo, Itapema e Bombinhas (PEREIRA, 2011).

A região metropolitana do Vale do Itajaí, tendo em seu núcleo metropolitano os municípios de Blumenau, Pomerode, Gaspar, Indaial e Timbó, apresentou, em 2015, uma estimativa de 530,9 mil habitantes (IBGE, 2015). Apesar da crise do setor têxtil, especialmente, em Blumenau, houve crescimento significativo do número de empresas em outros segmentos industriais (SIEBERT, 2006). Essa região, entre 2003-2013, aumentou a sua participação no conjunto do valor adicionado da indústria catarinense de 10,86% para 20,22%. Por outro lado, teve redução no valor adicionado no setor de comércio e crescimento no setor de serviços de 33,6% (10,8% de participação em 2003 para 13,47% em 2013). Blumenau, sede do núcleo metropolitano, apresentou, segundo dados do IBGE (2013), um crescimento do PIB de R$ 3,7 milhões em 2002 para R$ 13,09 milhões em 2013, o que representou um crescimento acumulado de 3,5 vezes. Já o PIB per capita subiu de R$ 13,8 mil para R$ 39,7 mil, no mesmo período.

Fruto do processo de desconcentração industrial acentuado nos anos de 1990, (SIEBERT, 2006), todos os municípios do núcleo metropolitano apresentaram crescimento no número de empresas e pessoal ocupado. Entre 2006-2011, enquanto o número de pessoas ocupadas em Indaial crescia de 16.975 pessoas para 23.069 pessoas, o número de empresas aumentava de 3.145 para 3981, no mesmo período. Em contrapartida, em Gaspar, o número de empresas aumentou de 3.363 para 4.008, enquanto o número de pessoas ocupadas aumentou de 16.717 para 20.854, no mesmo período (RAIS, 2011).

Na região metropolitana norte/nordeste, tendo em seu núcleo os municípios de Joinville e Araquari, há uma população de 540 mil habitantes (IBGE, 2010). Merecem destaque os investimentos no setor automotivo, com a instalação da General Motors, em Joinville, em 2008, e BMW, em Araquari, em 2013. A instalação dessas montadoras impulsionou a instalação de novas empresas, como Hyosung, Takata e Topfusion, Benteler Automotive, entre outras, promovendo com isso um efeito "bola de neve". Somente em Araquari, enquanto número de empresas cresceu de 611 para 1.408 entre 2006-2011, o número de pessoas empregadas cresceu de 3.201 para 7.618, no mesmo período (BRASIL, 2011). Em Joinville, destaca-se ainda as ondas de investimentos do setor da construção civil, com empreendimentos voltados ao mercado de alta, média e baixa renda, que atraiu a empresa da Espanha, de São Paulo, de Londrina, de Balneário Camboriú, de Florianópolis, entre outras (SANTANA, 2017).

Nessa região metropolitana, os investimentos fizeram-se ainda nas áreas de expansão urbana. Em São Francisco do Sul, o sistema Portuário recebeu investimentos de R$ 105 milhões, via Programa de Aceleração do Crescimento. Em 2011, o grupo Japonês Marubeni adquiriu a Terlogs Terminal Marítimo. Ainda no Porto de São Francisco, merece destaque os investimentos realizados pela empresa espanhola Dragados Servicios Portuários y Logísticos, no terminal do estado de Santa Catarina (TESC). Entre 2007-2014, o Porto de São Francisco do Sul movimentou um total de cargas de 8,3 milhões de toneladas para 13,3 milhões de toneladas; desse total 56% de granel sólido[22]. No sistema portuário dessa região metropolitana, outros investimentos ocorreram, como a instalação do Porto de Itapoá, pertencente ao grupo Batistella, Aliança e BRZ investimentos (ZEFERINO, 2016).

Esses investimentos, por conseguinte promoveram um crescimento do número de empresas. Enquanto em Itapoá, o número de empresas cresceu de 928 para 1.026, entre 2007-2011, em São Francisco do Sul, o crescimento foi de 8.056 empresas para 10.390. Um crescimento da ordem de 28,9%. Desse total de empresas criadas em São Francisco do Sul 51,18%, são das áreas de serviços. Referido setor também é responsável por 62,9%, do total de pessoas empregadas.

Na região metropolitana de Tubarão, com seu núcleo metropolitano, composto pelos municípiode Tubarão, Capivari de Baixo e Gravatal, o valor adicionado da indústria aumentou sua participação no conjunto catarinense de 2,63% em 2003 para 2,94% em 2013, já o valor adicionado no setor de comercio reduziu-se em 38%. Em Tubarão, com uma população total de 97.235 habitantes em 2010 (IBGE, 2010), enquanto o número de empresas cresceu de 6.654 em 2006 para 7.112 em 2011, o número do pessoal ocupado cresceu 29.035 para 38.176 (BRASIL, 2011).

Nessa região vale destacar os investimentos realizados no Porto de Imbituba. Adquirido em 2008 pela Santos Brasil, o Porto de Imbituba recebeu R$ 520 milhões de investimentos em obras de expansão, renovação e aquisição de equipamentos. Em 2014, esse porto teve um crescimento de 214,4% no volume de contêiner movimentado (REVISTA PORTUÁRIA, 2015). Entre, 2007-2014, o porto de Imbituba teve um crescimento do volume exportado em 46,6%, saindo da casa de 1,4 milhões de toneladas para 3,1 milhões de toneladas. Esse crescimento é, sobretudo, fruto das novas operações do terminal da Santos Brasil com cargas em contêineres, da expansão das atividades do terminal da Votorantim e das obras do PAC (FELIPE, JUNIOR, 2016). Entre 2006-2011, o número de empresas cresceu apenas 11,9%, passando de um total de 2.014 empresas para 2.254 empresas, no período. Contudo, chama a atenção que, das 5.939 pessoas ocupadas em 2011, cerca de 80% estão concentradas no setor de serviços e comércio (BRASIL, 2011).

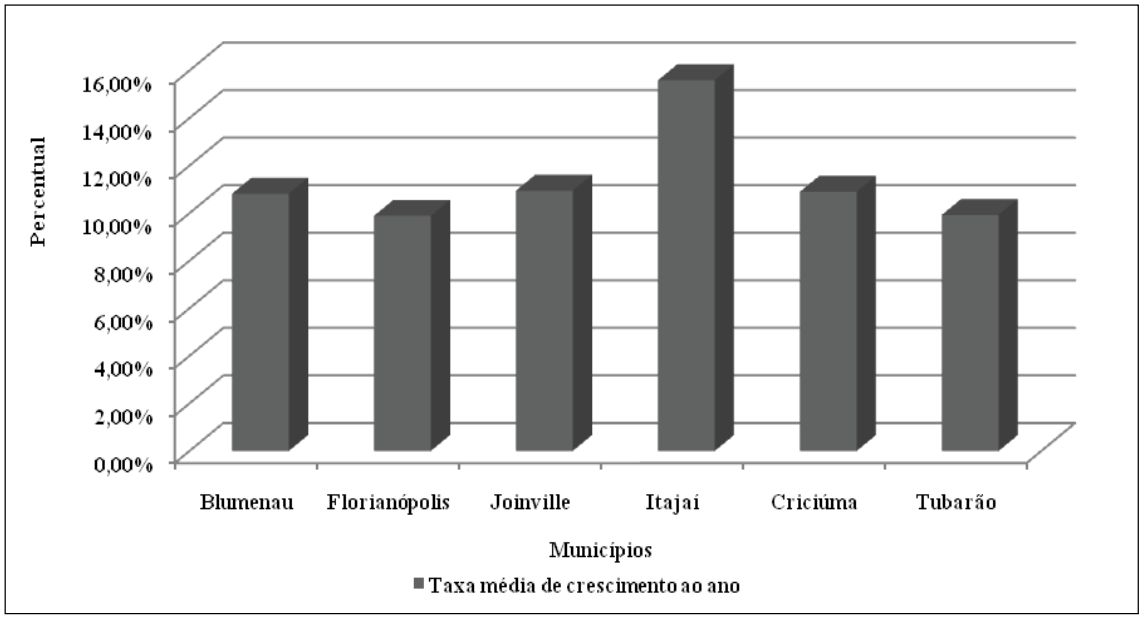
O núcleo central da região metropolitana carbonífera, composta por Criciúma, Içara, Cocal do Sul, Forquilhinha, Siderópolis, Morro da Fumaça e Nova Veneza, possui, pela estimativa do IBGE, 342,5 mil habitantes. Essa região apresenta-se economicamente dinâmica e diversificada, com destaque para os setores de comércio e serviços, construção civil, metalurgia, alimentar, mineração de carvão, indústrias cerâmica, têxtil e de plásticos, entre outras. Durante as décadas de 1990 e 2000, as indústrias cerâmicas da região concentram investimentos em produtos com maior valor agregado. Ademais, várias empresas italianas e espanholas de fornecimento de matérias primas como fritas, esmaltes e corantes instalaram-se nessa região (BELTRÃO, 2016).

Iniciada nos anos de 1960, a indústria de confecções do Sul do Estado, passou nas décadas de 1980 e 1990, por uma profunda expansão. Proliferaram facções, nos municípios de Içara, Morro da Fumaça e Siderópolis para atender grandes marcas (Renner, Ellus e Lee). Em 1980, existiam aproximadamente 60 empresas, que empregavam 1.200 trabalhadores; em 1992 a quantidade de empresas subiu para 380 e o numero de trabalhadores para 35.000 (GOULARTI FILHO., 2002). Entre 2006-2011, o número de empresas em Criciúma cresceu 10,7%, passando de 11.152 empresas para 12.346. Contudo, o número de trabalhadores empregados cresceu 22,59% (de 51.484 trabalhadores para 63.119, no mesmo período). Destaca-se ainda que 35,65 % estão empregados no setor secundário e 40,4% no setor de serviços. Nesse mesmo período, no município de Içara, enquanto o número de empresas cresceu 27,78% (de 2.156 para 2.755), o número de pessoal ocupado aumentou 39,5%, passando de 10.545 trabalhadores para 14.716. Desse total 54,4% concentram-se no setor secundário (BRASIL, 2011).

O resultado geral desses investimentos tiveram impacto direto no crescimento PIB dos principais municípios sede das regiões metropolitanas da fachada atlântica catarinense, conforme demonstra o gráfico 2. Enquanto, Itajaí apresentou uma taxa média de crescimento anual de

15,59%, entre 1999-2011, Joinville apresentou uma taxa anual de 10,95% e Florianópolis de 9,89%. Contudo, chama atenção o fato de que as taxas de crescimento anual do PIB foi maior em alguns municípios que compõem o núcleo central das regiões metropolitanas. É caso, por exemplo, dos municípios de Palhoça que apresentaram taxas de crescimento anual de 37,40%, Navegantes 36%, Itapoá 32%, entre outros (ESPÍNDOLA, 2015).

Gráfico 2. Taxa média de crescimento anual (1999-2011)



Fonte: IBGE, 2011

Além do desempenho econômico, especialmente nas taxas de crescimento do PIB e na elevação dos postos de trabalho, os investimentos tiveram impacto direto na dinâmica populacional do estado e na estrutura das regiões metropolitanas da fachada atlântica. Do ponto de vista populacional, a população do estado de Santa Catarina é de 6,6 milhões de pessoas, e 84% delas concentram-se nas áreas urbanas. Em termos evolutivos, a população do estado passou de 668.743 habitantes, em 1920, para 6.634.250 habitantes, em 2013, isto é, houve um crescimento de 992%.

Entre 2000 e 2010, enquanto a população urbana de Santa Catarina evoluiu 24,4% (5,2 milhões de pessoas), a população rural reduziu 12,1%, alcançando um total de 1 milhão de pessoas (IBGE, 2013). Segundo Santos e Bastos (2012), enquanto nos últimos trinta anos a população de Santa Catarina multiplicava-se por 3,7 vezes a dos municípios do litoral multiplicava-se 4,6 vezes. Assim, enquanto em 1970, os municípios do litoral participavam com 25,5% da população urbana de Santa Catarina, em 2000 o percentual saltou para 32,1%[23].

A Tabela 1 demonstra o crescimento populacional dos municípios sedes das regiões metropolitanas da fachada atlântica catarinense. Nela, verifica-se que os municípios tiveram taxas positivas acima de 50%. Excetuam-se as taxas de crescimento do município de Tubarão (2,2%) e Criciúma (38,32%). Todavia, é perceptível que ambos os municípios sede das regiões metropolitanas de Tubarão e Carbonífera apresentaram taxas de crescimento pós-2000. A queda de Tubarão em 2000 deriva da emancipação do município de Capivari de Baixo em 1992. Esse município, por sinal, teve uma taxa de crescimento populacional de 25,6% entre 1996 e 2013.

Tabela 1. Crescimento populacional de municípios selecionados da fachada atlântica catarinense (1991-2013)

Município	1991	2000	2010	2013*	Tx. Cresc. (%)
Blumenau	212.025	261.808	309.011	329.082	55,20
Criciúma	146.320	170.420	192.308	202.395	38,32
Florianópolis	255.390	342.315	421.240	453.281	77,48
Itajaí	119.631	147.494	183.373	197.809	65,34
Joinville	347.151	429.604	515.288	546.981	57,56
Tubarão	95.062	88.470	92.569	97.235	2,20
Total	**4.541.994**	**5.356.360**	**6.248.436**	**6.634.250**	**46,06**

*Estimativa do IBGE (2013). Fonte: Espíndola (2015).

Além disso, cabe observar que, enquanto o município de Florianópolis teve um crescimento de 1,2 vez entre 2000 e 2010, o município de Palhoça teve um crescimento de 1,3 vez passando de 102,7 mil habitantes para 137,3 mil habitantes, no mesmo período. Esse processo de crescimento populacional superior dos municípios que compõem os núcleos metropolitanos em relação aos municípios sede e nas áreas de expansão repetiu-se nas diversas regiões metropolitanas localizadas na fachada atlântica catarinense. Assim, enquanto entre 2000 e 2010, o município sede da região norte/nordeste (Joinville) cresceu 1,1 vez, o município de Jaraguá do Sul (área de expansão) cresceu 1,3 vez passando de 108,4 mil habitantes para 143,1 mil habitantes, no mesmo período. Analisando-se os dados do IBGE (2010), as diferenças nas taxas de crescimento aumentam se utilizarmos o período entre 1991 e 2010. Desse modo, enquanto o município sede Joinville apresentou um crescimento populacional de 1,4 vez, o município de Itapoá que compõe sua área de expansão cresceu 3,6 vezes, passando de 4 mil habitantes para 14,7 mil habitantes, no mesmo período.

Em termos gerais, verifica-se que o espaço metropolitano da fachada atlântica catarinense apresentou um dinamismo extraordinário do ponto de vista do crescimento do PIB, do mercado de trabalho, do número de empresas instaladas nos setores industriais, de serviços, comercial e imobiliário, e da dinâmica populacional. Em muitos casos, o dinamismo ocorreu muito mais nos municípios que fazem parte do núcleo central da região metropolitana e suas áreas de expansão do que nos municípios sedes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo procurou demonstrar a dinâmica recente da economia das regiões metropolitanas localizadas na fachada atlântica catarinense. Para tanto, advogou-se que o processo de ocupação dessa grande área territorial e o seu dinamismo econômico e social constituíram três grandes estruturas produtivas. Essas estruturas produtivas, juntamente com a economia catarinense, passaram por diferentes etapas de desenvolvimento que se traduziram em avanços e recuos, sobretudo, de certos segmentos cristalizados na economia urbana.

Observou-se ainda que, a partir de 2003, em função do ciclo de crescimento da economia brasileira e catarinense, vários investimentos foram realizados nas sedes e núcleos das regiões metropolitanas da fachada atlântica, que tiveram impacto direto no mercado de trabalho local/regional e na dinâmica populacional. Esses impactos

econômicos, sociais e territoriais manifestaram-se ainda nos espaços externos à região metropolitana. Isso decorre, sobretudo, nas economias de aglomeração que vão emergindo num "efeito bola de neve".

Nessa perspectiva, o texto deu ênfase a influência direta na territorialização dos capitais (industriais, de serviços, comerciais e imobiliário) e, assim, contribui para uma análise mais ampla da dinâmica da região metropolitana da fachada atlântica catarinense. Por sua vez, a centralidade na territorialização do capital possibilitou identificar a difusão regional do processo de metropolização. Isso significa dizer que cada vez mais ocorre "a continuidade do processo de descentralização, reduzindo nas metrópoles, o poder do núcleo central de negócios em favor de outras centralidades mediante a policentralidade" (FRESCA, 2011, p. 50).

NOTAS

3 A categoria de formação sócio-espacial decorre da idéia de formação econômico-social elaborada por Marx e Engels e sistematizada por Lênin para compreender o conjunto da história e o desenvolvimento de uma dada sociedade (LEFEBVRE, 1969). Didaticamente, a formação social é uma realidade concreta que se transforma, evolui e muda historicamente. Essa categoria "se coloca inequivocadamente no plano da história, que é o da totalidade e da unidade de todas as esferas (estruturais, supra-estruturais e outras), da vida social na continuidade e ao mesmo tempo na descontinuidade do seu desenvolvimento histórico" (SERENI, 1976, p. 71). Santos (1977) afirma que a formação econômica e social é indissociável da realidade histórico-concreta, geograficamente localizada. Assim, a noção de formação econômico social adquire o status de formações históricas e geograficamente localizadas, ou seja, formações sócio-espaciais. Apesar de Santos referir-se a idéia de Estado-nação, reforçamos a possibilidade de utilizar a categoria para a escala regional, pois a categoria de formação econômico social possibilita desvendar o funcionamento lógico-estrutural de uma realidade social concreta (SERENI, 1976). Em outros termos as diferenciações espaciais das formações econômico sociais são constituídas por particularidades histórico-genéticas das relações de produção e das forças produtivas em um ambiente social e geograficamente dado. Neste sentido, "[...] a análise geográfica dos fenômenos requer a consideração da escala em que eles são percebidos" (CASTRO, 1992, p. 21).

4 Segundo Machado (2008, p. 238), a "trajetória de metropolização em territórios catarinenses tem suscitado críticas, muitas das quais relacionadas quase sempre aos critérios adotados e o que deles efetivamente explicam e justificam as ações políticas, sem atender a quaisquer critérios urbanísticos e econômicos que justifiquem tais deliberações" (MACHADO, 2008, p. 238). Em 2010, o governo do Estado redefine, além das regiões metropolitanas de Lages, Chapecó, Contestado, Extremo Oeste e Alto Vale do Itajaí, as regiões metropolitanas de Florianópolis, do Vale do Itajaí, do Norte/Nordeste Catarinense, da Foz do Rio Itajaí, Carbonífera e de Tubarão. Essas regiões metropolitanas serão compostas por um núcleo metropolitano e uma área de expansão metropolitana. Conforme Santa Catarina (2010). Lei Complementar Estadual de Santa Catarina nº 495/2010. Disponível em: https://pt.wikisource.org/wiki/Lei Complementar Estadual de Santa Catarina 495 de 2010#Art.1.C2.BA. Acesso em: 18 mar. 2017.

5 Moura e Santos (2011) explicam que, dos 24 municípios catarinenses que mais tiveram incrementos populacionais entre 1991 e 2000, quatorze estão localizados na fachada atlântica. Santos e Bastos (2012) destacam que, enquanto nos últimos trinta anos a população de Santa Catarina multiplicava-se 3,7 vezes, a dos municípios do litoral multiplicava-se 4,6 vezes. Conforme Silva e Mattei (2013), a concentração da população catarinense na fachada atlântica (Litoral) é um movimento verificado nas últimas décadas,

caracterizado por forte incremento populacional das mesorregiões de Florianópolis, Vale do Itajaí e Norte catarinense. Já segundo Mioto (2012), a concentração da população no litoral catarinense decorre do forte movimento de migração interna.

6 No setor carbonífero, a produção de carvão bruto reduzia-se de 16,4 ROM/t, em 1989, para 4,4 ROM/t, em 1999, e o número de trabalhadores foram diminuídos de 4.530 empregados, em 1990, para 2.630, em 1998. O setor têxtil e o de confecções, por sua vez, em virtude da redução das alíquotas de importações de 105%, em 1990, para 20%, em 1993, e da sobrevalorização cambial, sofreram com as importações de produtos estrangeiros e a queda das exportações de "US$ 423,6 milhões em 1993, (30,6% do total brasileiro) para US$ 258,7 milhões em 1999" (MAMIGONIAN, 2011).

7 O número de fábricas de embalagens e descartáveis passou de 25 unidades, em 1990, para 66 em 2001. A produção de descartáveis saltou de 8,5 toneladas, em 1990, para 52,4 toneladas, em 1998. Entre 1998-2004, todas as grandes empresas Copobrás, Zanatta, Cristal, Canguru fizeram vultosos investimentos (SCHLIKMANN, 2012).

8 A Muller, localizada em Timbó, diversificou sua linha de produtos com a criação da Muller fogões a gás e fornos elétricos. Outras empresas de Timbó igualmente ampliaram sua capacidade produtiva, dentre elas a Metisa Metalúrgica Timboense, a Benecke e Cia Ltda. (caldeiras a vapor, aquecedores de água, máquinas a vapor, etc.) e a Rudolph usinados (MULLER, 2012).

9 Apesar das reestruturações patrimoniais, a empresa Tigre passou a investir no mercado latino-americano e conquistou parcelas significativas do setor como, por exemplo, 80% do mercado paraguaio. As empresas catarinenses, na segunda metade dos anos de 1990, detiveram 45% do mercado nacional de acessórios sanitários, 75% dos descartáveis, 70% do mercado de tubos e conexões de PVC, 46% da sacaria para fertilizantes, 50% dos sacos para calcário e cal e 60% das bobinas plásticas (NAPOLEÃO, 2011).

10 O dinamismo do setor calçadista catarinense foi na contramão do que ocorreu no segmento localizado no Rio Grande do Sul e em São Paulo, que, diante das importações, se viu obrigado a deslocar suas unidades produtivas para o Nordeste brasileiro (ROSA, 2014). Outro setor que teve dinamismo foi os parques e incubadoras tecnológicos. Entre 1994-2004, o número de empresas de software de Santa Catarina pulou de 86 para 433 e atingiu em 2013 1.091 empresas instaladas. Desse total, 51,4% concentram-se em Florianópolis, Blumenau e Joinville (LENZ, 2015; KANITZ, 2008).

11 Barbosa (2013) explica que a política econômica (Lula e Dilma) foi marcada pela evolução dos termos de trocas internacionais do Brasil, redução da fragilidade da economia brasileira, expansão dos salários reais e redução da taxa de desemprego, inclusão social via programas sociais (bolsa família), aumento do volume de crédito, entre outros. Em contraposição, Paulani (2008) esclarece que o governo Lula aprofundou a política econômica herdada de FHC como, por exemplo, as metas de inflação, as metas de superavit primário, a utilização do mecanismo de câmbio flutuante e a liberalização do movimento dos capitais. Essa linha de raciocínio também é defendida por Carcanholo (2010), pois os problemas estruturais e as armadilhas do processo de abertura e liberalização externa da economia brasileira mantiveram-se durante o governo Lula. O autor ressalta que a melhora na economia brasileira foi "tudo fruto do cenário externo extremamente favorável" (CARCANHOLO, 2010, p. 122).

12 Vale destacar que a taxa de variação da produção industrial anual de Santa Catarina vem apresentando oscilações, chegando a atingir índices negativos em determinados anos. Tal desempenho tem afetado a evolução do PIB, pois, a partir de 2006, as taxas de crescimento catarinense foram menores do que a brasileira. Nos três últimos anos, 2008, 2009 e 2010, os percentuais de crescimento do PIB de Santa Catarina foram 22,4%; 22,1% e 28,2%, respectivamente, no que concerne ao valor de 2002 (ESPÍNDOLA, 2016).

13 Nesse processo vem ocorrendo uma deterioração das relações comerciais de Santa Catarina com o mundo. A participação das exportações catarinenses no total da exportação brasileira, que era de 5,1%, em 2001 (5º maior exportador brasileiro), reduziu-se para 3,54%, em 2011(MAMIGONIAN, 2011).

14 Entre 1970-1995, enquanto o pessoal ocupado na indústria de Biguaçu cresceu 620%, passando de 189 trabalhadores para 1.172 empregados, Palhoça cresceu 279% (de 501 para 1.398 contra 751% de São José (565 para 4.247). Dados trabalhados a partir de Souza (2011).

15 Em Palhoça até inicio da década de 1990 a principal atividade econômica industrial do município era a indústria cerâmica (tijolos e telhas). "E esse ramo obteve seu auge entre as décadas de 1960 e 1980, principalmente por abastecer o elevado crescimento da construção civil na capital. Entretanto, com a entrada no mercado da capital da indústria cerâmica mais competitiva do Sul do Estado e da Região do Vale Tijucas concomitante aos problemas internos, com a falta de investimentos na estrutura das empresas, além de problemas de ordem natural (com o processo de expansão urbana diminui os espaços para a exploração de matéria-prima) os proprietários se viram endividados levando o fechamento da maioria das empresas na década de 1990" (SOUZA, 2011, p. 81). Na palhoça, enquanto o setor agropecuário declinava o 31,8%, entre 1980-1991, o comercio atingiu um crescimento de 251,05%, o setor de serviços alcançou uma variação positiva de 164% e a indústria obteve um crescimento médio de 90,0%. "O processo de intensificação industrial de São José se deve principalmente pela posição territorial do município em relação a Florianópolis e sua ligação rodoviária (BR – 101) com os demais municípios da região e do Estado. Também, destaca-se nesse processo, a posição política do Estado catarinense no planejamento para a região da Capital" (SOUZA, 2011, p. 84). "O que se vê é uma tendência de concentração e diversificação industrial no perímetro territorial de São José com relativa expansão para Palhoça e Biguaçu" (SOUZA, 2011, p. 81).

16 No período de 2000 a 2010, o crescimento do setor de construção civil, no estado de Santa Catarina, foi de 137%, enquanto o Comércio cresceu 117,8% e setor de Serviços cresceu 93%. O emprego no setor de construção civil aumentou em média 91,25%, passando de 1.077.929 postos, em 2000, para 2.061.577, em 2011 (SEBRAE, 2014). Cabe destacar que 2004, foi implantado o marco regulatório do setor imobiliário (Lei nº 10.931/2004), que passou a regular as incorporações imobiliárias, o regime tributário, os valores imobiliários as novas normas de financiamento (letras e cédulas de crédito imobiliários, as locações e os registros imobiliários. Por intermédio da Lei nº 11.196/2005, foi possível reativar o mercado da construção civil, via alterações no regime de tributação dos bens imobiliários entre outras desonerações . Ver http://www.irib.org.br/obras/a-mp-do-bem. Acesso em : 20 mar.2017.

17 Na última temporada de verão (2015), passaram pela cidade de Balneário Camboriú cerca de 3 milhões de pessoas. Em Itapema, entre o Natal e o primeiro do ano a população alcançou a casa dos 500 mil habitantes. Segundo dados da Fecomércio somente no verão de 2015, os turistas gastaram em média R$ 4 mil t com transporte, hospedagem, alimentação e lazer na cidade de Balneário Camboriú (REVISTA PORTUÀRIA, 2015).

18 A partir do final dos anos de 1980, teve início, no Brasil, um intenso debate sobre a privatização dos portos brasileiros. Assunto esse que já vinha sendo indicado nos anos de 1980, por Ignácio Rangel, que defendia a concessão de serviços públicos para a iniciativa privada. Segundo Rangel (2005, p. 511), os serviços de utilidade pública estão organizados como concessões de serviços públicos a empresas públicas; consequentemente, a única garantia possível é o aval do tesouro, o qual tem por lastro receitas correntes futuras. Ora, as receitas futuras são atualmente receitas presentes, muito aquém dos encargos garantidos. Daí a necessidade de privatizar pelo menos alguns desses serviços como meio

de substituir a garantia fidejussória do aval pela garantia real da hipoteca. Em 1990, com a extinção da Portobrás, o sistema portuário nacional passou a ser administrado pelas Companhias das Docas. Em 1993, foi promulgada a Lei nº 8.630/93 com o intuito de modernização dos portos. O objetivo da Lei era: (a) criar mecanismos para a concessão da operação e arrendamento de áreas portuárias; (b) incentivar a concorrência entre os portos e terminais portuários e (c) reformular as relações de trabalho e eliminar o monopólio dos sindicatos. No plano administrativo, a referida Lei criou a Administração do Porto Organizado (APEO) composto pelo Conselho de Autoridade Portuária (CAP) e pela Administração do Porto (AP). No que diz respeito à operação portuária, a Lei introduziu os operadores portuários e o Órgão Gestor de Mão de Obra do Trabalho Portuário Avulso (OGMO), responsável pela contratação, formação de escala e alocação de trabalhadores (ESPÍNDOLA, 2014). Enquanto o Porto de Itajaí é administrado pelo município de Itajaí, o Porto de Navegantes é um terminal privado que pertence as empresas Triunfo Participações e Investimentos (50%) e a Mediterranean Shipping Company (50%).

19 O governo do Estado criou o "Programa Pró-Emprego" em 2007, com o objetivo da geração de emprego e renda no território catarinense por meio de tratamento tributário diferenciado do ICMS. Isso fez com que muitos importadores, viessem a se instalar nessa região. "Santos é muito mais difícil liberar a carga, tudo mais caro. Muitos são de Santos, liberam aqui as cargas e mandam via rodovia para Santos devido às facilidades". Entrevista realizada na Multilog, Itajaí, Janeiro de 2015.

20 As economias de aglomeração podem ser classificadas em: (a) economias de localização, que são economias de escala externas às firmas, mas internas a um setor de atividade de um centro urbano; e (b) economias de urbanização, que são externas às firmas, mas internas ao centro urbano. Nos anos de 1990, vários autores passaram a dar novos sentidos à teoria da aglomeração e, assim, "não é mais o estudo da localização industrial que interessa. Mas sim, o estudo do crescimento das cidades e das indústrias que aí se localizam" (TINOCO, 2003, p. 50). Essa nova preocupação passa a ver as economias de aglomeração como dinâmicas. As teorias sobre externalidades dinâmicas tentam explicar simultaneamente como as cidades se formam e por que crescem.

21 Entrevista realizada na Prefeitura Municipal de Itapema em novembro de 2016.

22 Entrevista realizada no Porto de São Francisco, novembro de 2016.

23Para os municípios localizados na fachada atlântica Santos e Bastos (2012) afirmam que o processo de urbanização ocorreu em três grandes fases. A primeira no início do século XIX está ligada à exportação de excedentes de produtos alimentares e artesanais. A segunda, entre 1850 e as primeiras décadas do século XX, está vinculada à importação de matérias-primas e bens de consumo e na diversificação da pauta exportadora (produtos agropecuários e extrativismo vegetal e mineral). A terceira fase, pós 1930, está associada ao dinamismo industrial brasileiro e catarinense.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, N. Dez anos de Política Econômica. In: _____. **Dez anos de governos pós-neoliberais**: Lula e Dilma. Rio de Janeiro: Flacso, 2013. p. 60-106.

BASTOS, J. M. Urbanização, comércio e pequena produção mercantil pesqueira na Ilha de Santa Catarina. In: SANTOS, M. A. dos (Org.). **Ensaios sobre Santa Catarina**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2000. p. 76-92.

BELTRÃO, Leila M. V. **A Indústria nos pequenos municípios do Sul de Santa Catarina**. Tese (Doutorado). Florianópolis: UFSC/PPGG, 2016.

BIELSCHOWSKY, R. Estratégia de desenvolvimento e as três frentes de expansão no Brasil: um desenho conceitual. **Texto para Discussão**, Brasília: IPEA, n. 1828, 2013.
BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. RAIS/ RAISESTB. 2011. Disponível em: http://www.mte.gov.br. Acesso em: 08 set. 2016.
CAMPOS, E. T. **A expansão urbana na região metropolitana de Florianópolis e a dinâmica da indústria da construção civil**. Florianópolis: Insular, 2010.
CARCANHOLO, M. D. Inserção externa e vulnerabilidade da economia brasileira no governo Lula. In: PASSARINHO, Paulo et. al (org.). Os anos Lula: contribuições para um balanço crítico 2003-2010. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.
CASTRO, I. E. de. Análise geográfica e o problema epistemológico da escala. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 15, p. 21-25. 1992.
DE LUCA FILHO. V. A. **Geografia das feiras de negócios em Santa Catarina**: origem, evolução e dinâmica de transformações. 2014. Tese (Doutorado). Florianópolis: UFSC/GCN, 2014.
ESPINDOLA, C. J. Desempenho exportador brasileiro e o transporte de cargas nos portos e terminais de uso privativo. **Cadernos Geográficos.** Florianópolis: UFSC, n. 32, 2014.
ESPINDOLA, C. J. Evolução e dinâmica da economia urbana da fachada atlântica catarinense: breves considerações. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA URBANA, 14., 2015. Fortaleza. **Anais [...].** Fortaleza: UFC, 2015. v.1, p. 131 - 154.
ESPÍNDOLA, C. J. O Impacto da reestruturação produtiva nas formações sócio-espaciais Catarinense. **Relatório de Pesquisa**. Florianópolis: UFSC/CNPq, 2016.
FELIPE JR. Nelson, F. Dinâmica econômica e recentes transformações no setor portuário catarinense. In: SILVEIRA, M. R. (Org.). **Circulação, transporte e logística**. Florianópolis: Insular, 2016.
FIESC. FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Santa Catarina em dados**. Florianópolis. 2013. Disponível em: <http://fiesc.com.br/sites/default/files/medias/sc_em_dados_2014_.pdf>. Acesso em: 15 jun.2015.
FIRKOWSKI, O. L. C. F. Porque as regiões metropolitanas no Brasil são regiões, mas não são metropolitanas. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**. v. 122, p. 19-38. 2012.
FRESCA, Tânia M. Uma Discussão sobre o Conceito de Metrópole. **Revista da ANPEGE**, v. 7, n. 8, p. 31-52. 2011.
GOULARTI FILHO, A. **A indústria do estuário**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2002.
GOULARTI FILHO, A. **Formação econômica de Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC, 2007.
IBGE. Cidades. 2010. Disponível em: http://www.cidades.ibge.gov.br/comparamun/compara.php?lang=&coduf=42&idtema=152&codv=v07&search=santa-catarina|blumenau|sintese-das-informacoes. Acesso em: 05 mar. 2017.
IBGE. **Produto interno bruto dos municípios**. 2013. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_reSultados.php?id_pesquisa=4. Acesso em: 14 mar. 2015.
KANITZ, A. Parques Tecnológicos e Incubadoras Constituídos no Estado de Santa Catarina: um estudo geográfico. 2013. Tese (Doutorado). Florianópolis, UFSC/PPGG, 2013.
KASEMODEL, M.S. M. **A indústria moveleira em São Bento do Sul-SC**. Dissertação (Mestrado). Florianópolis: UFSC/PPGG, 1990.
LEFEBVRE, H. **O pensamento de Lenine**. Lisboa: Moraes Editores, 1969.
LENZ, T. C. Z. **A geografia da indústria de software em Santa Catarina**: concentração e dispersão espaciais. Tese (Doutorado). Florianópolis: UFSC/PPGG, 2015.
LOPES G. B. DI B. **Origem, desenvolvimento e impactos dos grandes empreendimentos turísticos em Florianópolis**. Tese (Doutorado). Florianópolis: UFSC/PPGG, 2015.

MACHADO, E. V. (Re) arranjos sócio-espaciais na produção da "Região Metropolitana" de Florianópolis: trajetórias e tendências. In: SOUZA, M. A. de (org.). **A metrópole e o futuro**. Campinas: Edições Territorial, 2008.
MAMIGONIAN, A. Vida Regional em Santa Catarina. Orientação, São Paulo: IG-USP, n. 2, 1966.
MAMIGONIAN, A. As conquistas marítimas portuguesas e a incorporação do litoral de Santa Catarina. In: ANDRADE, M. C. de et al. (orgs). **O mundo que o português criou**: Brasil século XVI. Recife: CNPq/Fjn, 1998.
MAMIGONIAN, A. A indústria de Santa Catarina: dinamismo e estrangulamento. In: _____. Santa Catarina: estudos de geografia econômica e social. Florianópolis: UFSC, 2011. p. 73-121.
MATTEI, L. F.; LAVRATTI, B. B.; PELED, R. de A. Comportamento do mercado de trabalho no estado de Santa Catarina entre 2001 e 2011. **Revista NECAT**, ano 2, n. 3. 2013. Disponível em: http//necat.ufsc.br/files/2013. Acesso em: 5 mar. 2015.
MIOTO, B. T. Aspectos gerais da demografia catarinense na primeira década do século XXI. **Revista NECAT**, ano 1, n. 1. 2012. Disponível em: http//necat.ufsc.br/files/2013. Acesso em: 5 mar. 2015.
MOREIRA, M. R. T. **A construção naval no Brasil**: sua gênese, desenvolvimento e atual panorama na retomada do setor (1990-2010). 2012. Tese (Doutorado). Florianópolis: UFSC/PPGG, 2012
MOURA, R.; SANTOS G. Semelhanças e diferenças no processo de urbanização do Sul do Brasil. In: PEREIRA, E. M.; DIAS, L. C. D. (Org.). **As cidades e a urbanização no Brasil**: passado, presente e futuro. Florianópolis: Insular, 2011.
MULLER, R.B. **Estudo geográfico do processo de industrialização de Timbó-SC**. Florianópolis: UFSC/PPGG, 2012.
NAPOLEÃO F. Joinville (SC). Pólo latino americano de transformação do PVC (1941-2002). In: _____. **Santa Catarina**. Estudos de geografia econômica e social. Série Livros Geográficos IV. Florianópolis: UFSC/PPGG, 2011.
M. F. R. **Os portos do Sul do Brasil: da formação ao século XX**I. 2009. Tese (Doutorado). São Paulo: USP/FFLCH, 2009.
PAULANI, L. **Brasil Delivery**. São Paulo: Boitempo, 2008
PELUSO Jr., V. A. O relevo do território catarinense. **Geosul**, Florianopolis, ano 1, n. 2, p. 7-69. 1986.
PEREIRA, R. F. A. A particularidade do quadro urbano do litoral catarinense no processo de urbanização do Sul do Brasil. In: PEREIRA, E. M.; DIAS, L. C. D. (Org**.). As cidades e a urbanização no Brasil**. passado, presente e futuro. Florianópolis: Insular, 2011.
RANGEL I. M. Saídas para Crise. In: _____. **Obras reunidas**. Rio de Janeiro: BNDES, 2005.
REVISTA PORTUÁRIA (2015). Economia & Negócios. n. 181. Disponível em: www. revista portuária.com.br. Acesso em: 10 out. 2016.
ROCHA, I. de O. **Industrialização de Joinville-SC**: da gênese às exportações. Florianópolis: Editora da UFSC, 1997.
ROCHA, I. de O. Exportações industriais de Santa Catarina (1950-2010). In: _____. **Santa Catarina**: estudos de geografia econômica e social. Florianópolis, UFSC. 2011. p. 249-329.
ROSA, H. R. **Gênese, evolução e reestruturação da indústria calçadista de São João Batista – SC**. Dissertação (Mestrado). UFSC, Florianópolis: UFSC/PPGG, 2014.
RUECKERT Rachel A. de O. **A dinâmica socioespacial das atividades características do turismo (ACTS) no Estado de Santa Catarina**. 2014. Tese (Doutorado). UFSC,

Florianópolis: UFSC/PPGG.
SANTANA, N A. de. **A Verticalização (quando) possível na cidade de Joinville-SC**: a cidade como pode ser, o projeto urbano e a realidade material. 2017. Tese (Doutorado). Florianópolis: UFSC/PPGG.
SANTA CATARINA. (Estado). **Lei Complementar Estadual de Santa Catarina nº 495/2010.** 2010. Disponível em: https://pt.wikisource.org/wiki/Lei Complementar Estadual de Santa Catarina 495 de 2010#Art.1.C2.BA. Acesso em: 18 mar. 2017.
SANTOS, M. **Espaço e sociedade**. Petrópolis: Vozes, 1977.
SANTOS, F. M. **Geografia das redes hoteleiras mundo, Brasil e Santa Catarina**. (2012). Tese (Doutorado). Florianópolis: UFSC/PPGG, 2012.
SANTOS, F. M.; BASTOS, J. M. O processo de urbanização do litoral e a expansão do turismo na capital catarinense – Florianópolis – Santa Catarina- Brasil. **Observatório Geográfico América Latina**. 2012. Disponível em: www.observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/. Acesso em: 12 mar. 2015.
SEBRAE. **Estudo setorial da indústria catarinense**: construção civil. 2013. Disponível em: http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/4eff6b558ed301d674d84ee2debc1ebc/$File/5742.pdf. Acesso em: 20 mar.2017.
SERENI, E. La categoria de Formación Económico-social. **Cuadernos de Passado y Presente, Cordoba**, Argentina: Siglo XXI, 1976.
SCHLIKMANN Paulo H. **Estudo geográfico das indústrias de plástico de São Ludgero-SC**. 2012. Dissertação (Mestrado). Florianópolis: UFSC/PPGG, 2012.
SIEBERT, C. A F. **A indústria e estado**: reestruturação produtiva e o reordena mento territorial do Médio Vale do Itajaí. Tese (Doutorado). Florianópolis: UFSC/PPGG, 2006.
SILVA, M. A. A. **Indústria de equipamentos elétricos do nordeste catarinense**. 1997. Tese (Doutorado). São Paulo: USP/FFLCH, 1997.
SILVA, M. A. A. Transição capitalista, industrialização e desenvolvimento regional e urbano: notas sobre o Sul do Brasil. In: PEREIRA, E. M.; DIAS, L. C. D. (Orgs.). **As cidades e a urbanização no Brasil**: passado, presente e futuro. Florianópolis: InSular, 2011.
SILVA, M. C.; MATTEI, L. F. Breves notas sobre a demografia na região da grande Florianópolis. **Revista NECAT**, ano 2, n. 3. 2013. Disponível em: http//necat.ufsc.br/files/2013. Acesso em: 5 mar. 2015.
TINOCO, A. De aglomeração às externalidades dinâmicas de conhecimento: por uma releitura de São Paulo. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, Recife: UFPE, v. 5, n. 1, 2003. Disponível em: <unuhospedagem.com.br/revista/rbeur/index.php/rbeur>. Acesso em: 10 dez. 2014.
VIEIRA, Keith I. **Gênese e evolução da indústria cerâmica catarinense**. Dissertação (Mestrado). Florianópolis: UFSC/PPGG, 2009.
VIEIRA, M. G. E. D; PEREIRA, R. F. A formações sócio-espaciais catarinenses. In: CONGRESSO DE HISTÓRIA E GEOGRAFIA DE SANTA CATARINA, 1996, Florianópolis. **Anais [**...]. Florianópolis: IHGSC, 1996, p. 564-572.
ZAFERINO, M. de B. **O sistema portuário do Sul do Brasil e sua hinterlândia produtiva**. Dissertação (Mestrado). Florianópolis: UFSC/PPGG, 2016.
WAIBEL, L. (1949). Princípios da colonização européia no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro: IBGE, ano 11, n. 2, p. 159-222, abr./jun. 1949. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1949_v11_n2.pdf. Acesso em: 10 abr. 2015.

RIOS E FERROVIAS NAS DINÂMICAS URBANAS EM PONTA GROSSA-PARANÁ/BRASIL

RIVERS AND RAILS IN URBAN DYNAMICS IN PONTA GROSSA-PARANA/BRAZIL

Nisiane Madalozzo[1]
Edson Belo Clemente de Souza[2]

RESUMO: A relação entre rios e ferrovias tem se manifestado repetidamente desde o histórico da ocupação urbana à definição do sistema viário e dos circuitos principais de transporte, chegando ao advento da delimitação dos bairros e de seus centros, e da atual tendência vetorial de valorização e expansão urbana. Todos esses marcos têm relação com o relevo e a hidrografia − atributos notáveis de Ponta Grossa-Paraná/Brasil − para os moradores e os visitantes. O artigo se justifica, ainda, devido à carência de estudos acadêmicos que discutam as dinâmicas urbanas locais a partir de elementos físicos como os rios e as ferrovias na ótica da produção social do espaço. Então, para o presente estudo, foram utilizados arquivos em formato *shapefile*, fotografias aéreas e outras bases georreferenciadas fornecidas por órgãos como a Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, a Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano − SEDU, o PARANACIDADE, dentre outros. Essas bases foram editadas, analisadas e com elas foram compostos cartogramas mediante a utilização do *software* Quantum GIS. Enquanto resultado, comprova-se que o Estado, por meio da atuação do poder público local, é um agente produtor do espaço com enorme alcance.

Palavras-chave: Produção social do espaço urbano. Poder público. Segregação.

ABSTRACT: The relation between riverbanks and railroad areas has manifested in Ponta Grossa repeatedly. From the historical urban occupation, to the definition of the main circulation axes, or the bounding of neighborhoods, rivers and railroads have influenced urban dynamics. Currently, the tendency of expanding the urban perimeter is noticeable and is intimately related to later railroad vectors, as well as to the ground gradientes and hydrography, both remarkable in this city of Paraná-Brasil. This article justifies due to the deficiency of academic studies

1 Arquiteta e Doutora em Geografia. Professora do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG. E-mail: nmadalozzo@gmail.com.
2 Professor Associado da Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG. E-mail: ebelosouza@uepg.br.

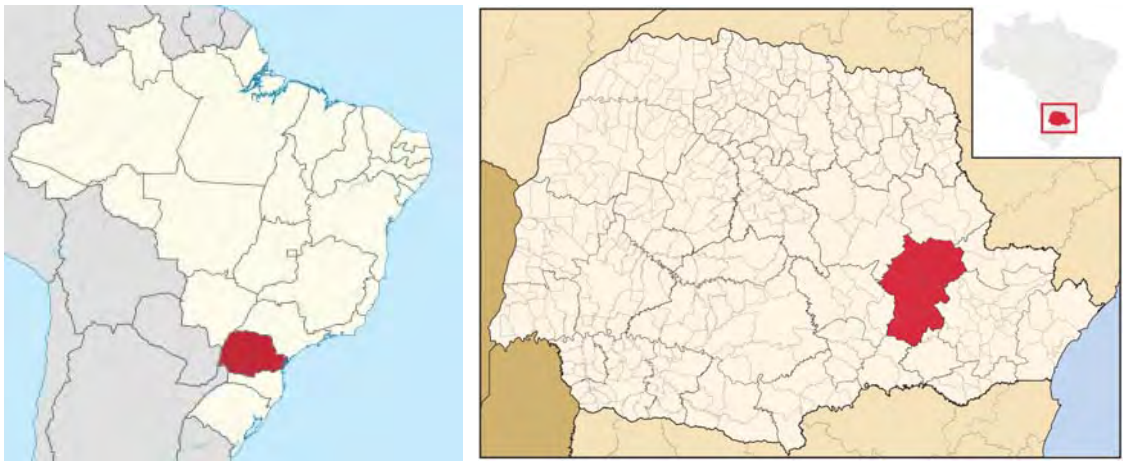
Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em maio de 2019.

discussing the urban dynamics considering physical elements such as rivers and railroads, with the prospect of the urban space production. *Shapefile* archives, aerial photographs and other geo-referenced bases have been used, considering sources such as the local Town House and the State Urban Development organs. Such bases have been edited, combined among one another and several visual diagrams have been created, using the *software* Quantum Gis. As a result, the presence of the State has proven potent, especially taking in consideration the local Government power in socially producing the urban space.

Keywords: Social Production of the Urban space. Public Authorities. Segregation.

INTRODUÇÃO

O presente artigo tem o objetivo de analisar a produção social do espaço urbano de Ponta Grossa/PR a partir dos substratos físicos denominados de rios e ferrovias. O município de Ponta Grossa, atualmente com população estimada em 348.043 habitantes (IBGE, 2010), localiza-se na porção sudeste do estado do Paraná – Brasil (Figura 1). O povoamento da localidade deve-se, em grande parte, à sua localização geográfica, pois, historicamente, foi uma encruzilhada de caminhos iniciada por missões jesuíticas e, posteriormente, de tropeiros e dos sistemas ferroviário e rodoviário.



Fonte: IBGE, 2010.
Figura 1. Localização de Ponta Grossa no Estado do Paraná e Brasil.

Além de ser, até os dias atuais, um importante entroncamento rodoferroviário no contexto sul-brasileiro, Ponta Grossa tem características únicas quando comparada a outros centros urbanos. Apresenta áreas com grande declividade, fundos de vale e uma rica rede hidrográfica que acarretaram um sistema viário descontínuo, com muitas curvas, declives e interrupções, dando origem a lotes em formatos irregulares e com tamanhos variados. São características que interferem perceptivelmente na dinâmica urbana, seja através de alterações morfológicas nos lotes e nas vias, seja nos usos e nas atividades que ocorrem nesses espaços em decorrência de sua conformação física.

Nota-se que a desigualdade social em Ponta Grossa tem se manifestado de forma polarizada, pois avançam os problemas relativos ao risco e à periculosidade das moradias irregulares à beira de rios e às margens de ferrovias ativas, o que afeta parte da população

de baixa renda da cidade, em uma dinâmica que persiste desde o início da industrialização ponta-grossense. Ao mesmo tempo ocorre uma dinâmica mais recente, iniciada na década de 1980, segundo a qual classes de alta renda têm ocupado e tirado proveito das vistas, da amplitude e da proximidade com a natureza através de empreendimentos imobiliários horizontais e verticais de luxo. Essas duas dinâmicas acontecem, em algumas situações, em terrenos análogos uns aos outros – relacionados a rios e/ou a ferrovias (ativas ou desativadas).

Metodologicamente, o recorte espacial analisado nos estudos de caso compreende o entorno dos rios e das ferrovias intraurbanos, abrangendo, mais especificamente, a delimitação legal das faixas *non aedificandi*[3] que caracterizam ambos os elementos: rios e suas áreas de preservação definidas por leis de proteção ambiental; ferrovias e as faixas de domínio e áreas não edificáveis definidas por norma de segurança do tráfego. Foram utilizados arquivos em formato *shapefile*, fotografias aéreas e outras bases georreferenciadas fornecidas por órgãos como a Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, a Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano − SEDU, o Serviço Social Autônomo PARANÁCIDADE, dentre outros. Essas bases foram editadas, analisadas e, com os dados, foram compostos cartogramas mediante a utilização do *software* Quantum GIS. Como base para as análises, foram utilizadas imagens aéreas de diferentes origens. As principais foram a base Google Satellite, disponibilizada gratuitamente, e as ortofotos oriundas de voos realizados em 2012 e em 2015, adquiridas pela Prefeitura Municipal de Ponta Grossa em 2015 e cedidas pelo mesmo órgão para a realização desta pesquisa. Teoricamente, a abordagem se baseia na categoria Produção Social do Espaço Urbano, que se dá a partir de dimensões como a desigualdade socioespacial, a segregação socioespacial, o direito à cidade e moradia.

Estruturalmente o artigo está organizado da seguinte maneira: além desta breve introdução, debate-se a relação sociedade e espaço, para isso recorrendo à interface conceitual da produção social do espaço urbano. Em seguida vai elaborada uma caracterização do espaço empírico sob o ponto de vista da industrialização e da periferização em torno de rios e de ferrovias. Finalmente constam considerações finais com alguns resultados e apontamentos da pesquisa.

ESPAÇO, SOCIEDADE E PRODUÇÃO SOCIAL DO ESPAÇO URBANO

A discussão do espaço enquanto categoria fundamental para interpretar as dinâmicas urbanas de Ponta Grossa/PR a partir dos rios e das ferrovias vai pautada, essencialmente, na relação entre sociedade e espaço. Souza (2013) defende que seriam geradas sinergias extraordinárias se fosse possível ver a Geografia de forma integral, em vez de tratá-la de forma dicotômica e dualista. Não é razoável, para o autor, "descolar" sociedade e natureza uma da outra, pois estão, processual e historicamente, entrelaçadas de modo complexo (SOUZA, 2013). Nesse sentido, entende-se que a natureza não se confunde inteiramente com a sociedade, mas está, ao mesmo tempo, na sociedade (a materialidade da natureza transformada pelas relações sociais), da mesma forma como a sociedade está na natureza (considerando a ideia de natureza como cultural e historicamente produzida). Esta constatação se aplica ao objeto de estudo apresentado em Ponta Grossa. É necessário que se considere a relação entre a natureza e a sociedade, sendo utilizada a perspectiva da pesquisa socioespacial de Souza (2013). O autor considera o conceito de "espaço social" enquanto uma qualificação do conceito de "espaço geográfico", podendo o primeiro ser compreendido como mais específico que o último. Ainda, conceitos como a "produção do espaço" são derivados do de "espaço social".

Carlos (2011), ao defender a ideia de espaço enquanto condição, meio e produto da reprodução social, assume o espaço na qualidade de produto social, resultado de

um processo histórico de relações e de realizações sociais, ao mesmo tempo em que se compreende esse mesmo espaço como alicerce para que tais transformações sociais, políticas e econômicas se materializem.

A produção do espaço, portanto, consiste na realização das próprias condições da existência humana, ao constituir a concretização de tais condições ao longo do tempo. A autora considera, portanto, que a produção do espaço é inerente à produção social de forma geral no contexto da civilização, e ainda que é ela que orienta aquilo que denomina práxis social na construção desse mundo objetivo (CARLOS, 2011).

A discussão da práxis social, notadamente da práxis urbana, vai ao encontro do pensamento lefebvriano. Segundo o autor, são complexas as relações entre a sociedade capitalista, de consumo, e as necessidades do ser humano pertencente a essa sociedade (LEFEBVRE, 2001). Há necessidades criadas por esses seres humanos para acúmulo de capital. Assim, como nos outros autores citados, a visão de Lefebvre acerca do espaço envolve uma noção processual.

A discussão desenvolvida por Limonad (1999) questiona a relação entre a urbanização e o processo de estruturação da sociedade. A autora considera o urbano simultaneamente enquanto produto das relações sociais e como elemento incidente nessas mesmas relações – havendo, portanto, concordância com a leitura de produção do espaço urbano apresentada anteriormente. O diferencial da produção dessa autora se dá acerca da distribuição das diferentes funções urbanas no espaço (como o viver e o trabalhar espacializados na cidade), nas contradições que as estruturas espaciais geram na cidade capitalista e no questionamento da forma de manifestação das insurgências (resistências) características dos trabalhadores (ou das classes dominadas) em relação aos avanços do capital.

É nesse contexto que Lefebvre (2001) propõe que o direito à cidade é fundamental para a reafirmação e a concretização da práxis socioespacial[4]. Lefebvre defende ainda que o planejamento urbano constitui um mecanismo para controle dos iminentes conflitos entre classes nas cidades. Para esse autor, o planejamento é costumeiramente considerado uma máscara ideológica, que leva a classe trabalhadora a crer que a intervenção do Estado no meio ambiente promove de fato a representação de seus interesses na sociedade. Normalmente não é esse o caso. Para Lefebvre (1999), as contradições da intervenção estatal no espaço são tamanhas a ponto de condená-lo mais a exacerbar do que a aliviar os problemas do capitalismo, como será abordado mais adiante, ao tratar do papel do Estado e do alcance das políticas públicas (LEFEBVRE, 1999[5]).

A teoria de Castells (1983), relativa aos espaços de consumo coletivo, vai ao encontro dessas ideias. Para o autor, a cidade é um espaço de consumo coletivo, em que as relações capitalistas de produção são centrais. A concentração da população nas cidades demanda que também sejam expandidos os produtos e os meios de consumo de que esses grupos sociais necessitam. A pressão para a expansão desse conjunto recai sobre os bens de consumo individual, como os produtos distribuídos pelo mercado privado. Trata-se de necessidades criadas pela sociedade, no pensamento de Lefebvre (2001). As demandas pela satisfação dessas necessidades são crescentes, uma vez que elas passam a fazer parte dos ideais e dos desejos de um indivíduo ou de um grupo de indivíduos.

Além dos bens de consumo individual, que costumam ser atendidos pelo mercado privado, a pressão de expansão dos meios de consumo recai também sobre os chamados bens de consumo coletivo (CASTELLS, 1983). São os bens e os serviços classificados pelo autor como indivisíveis que correspondem, em sua maioria, aos serviços urbanos, como o direito de acesso à educação, à moradia, aos transportes, à saúde, ao lazer, à prática de esportes e à cultura. Esses serviços são normalmente vinculados ao Estado,

sendo compreendido que é do poder público a responsabilidade e o dever de permitir a toda a população a satisfação dessas necessidades.

Ocorre, no entanto, que, num contexto em que cresce a interdependência das unidades de produção (o mercado privado) e de gestão (o poder público), é criado um complexo econômico-social. Quando a qualidade dos serviços oferecidos pelo poder público fica aquém das necessidades ou das demandas da população, os mesmos serviços passam a ser realizados pelo mercado privado. Dessa forma, acontece a mercantilização das redes de infraestrutura e dos sistemas de equipamentos básicos de satisfação dos direitos e das demandas da sociedade. O mercado, paulatinamente, se apropria de papéis que, em tese, são do Estado, oferecendo serviços alternativos para atender às demandas de caráter coletivo. Ao mesmo tempo, tira proveito da relação de dependência que passa a ter com a população, conforme ela se habitua a ter aquela necessidade ou desejo atendido por um ente privado.

Para Gottdiener (1980), somente Lefebvre, dentre os marxistas, enxerga o espaço como essencial ao funcionamento das relações sociais capitalistas. O papel do Estado nesse processo, contudo, está permeado de contradições. As intervenções do Estado têm por objetivo preservar as coerências do espaço social em face de sua destruição pelas transformações capitalistas dos valores de uso em valores de troca. Por outro lado, suas ações são explicitadas pela relação de dominação, motivo pelo qual as intervenções do Estado dificilmente resgatam o espaço social. Assim, o Estado estaria aliado não só contra a classe trabalhadora ou mesmo contra frações do capital: "[...] ele é o inimigo da própria vida cotidiana – pois produz o espaço abstrato, que nega o espaço social, que suporta a vida cotidiana e reprodução de suas relações sociais" (GOTTDIENER, 1980, p. 148).

Lefebvre, em "Revolução Urbana" (1999), propõe níveis e dimensões da sociedade no contexto urbano. Para o autor, a sociedade se manifesta em três níveis: global (G), misto (M) e privado (P). No nível denominado global, encontra-se o Estado, com seu poder, a vontade e as estratégias políticas. É uma representação de uma concepção política ideologicamente justificada do espaço. O nível global representa uma dicotomia: o Estado é o agente mais poderoso, de maior alcance, devido ao seu poder e à supremacia nas decisões urbanas; entretanto, tais decisões acabam por favorecer dicotomias como cidade x campo, dominantes x dominados, etc. Isso ocorre devido ao frequente alinhamento do Estado com demais agentes modeladores do espaço presentes nas esferas privadas, como o mercado imobiliário, por exemplo. A divisão social do trabalho passa pelo mercado (através da produção e circulação de produtos, dos capitais e do próprio trabalhador), e essa divisão não ocorre espontaneamente, mas, sim, invoca o controle do Estado como uma potência superior de organização (LEFEBVRE, 1999).

Em resumo: É no nível global que acontecem fenômenos e trocas de grande alcance em relação à população; decisões com grande impacto, tomadas pelo Estado, influenciam em todos os demais níveis da economia e enfatizam a existência, nas cidades atuais, de um Estado que supervisiona e valida decisões tomadas pelo mercado. O Estado, da forma como tem trabalhado, perpetua dicotomias. Assim é demonstrada uma contradição com a ideia de que um Estado forte seria a melhor forma de resolver desigualdades sociais. O nível M (misto, mediador ou intermediário) é especificamente urbano, em que se manifesta a cidade no tocante a seu domínio edificado e não edificado. É nesse nível que se encontra a unidade do real social, do agrupamento de pessoas que compõem uma comunidade e onde se manifestam as formas (malha urbana, edifícios, espaços não edificados), as funções e as estruturas (a serviço da vizinhança, da comunidade, ou mesmo da vida urbana de forma mais ampla).

Embora o nível P (privado) seja o nível mais íntimo, mais próximo, de menor alcance dimensional e com menos padronização (quando em comparação ao nível global, por exemplo), a proposta de Lefebvre (1999) é justamente que, no planejamento urbano responsável, se faça

uma inversão de lógica, em que o nível privado passe a ser considerado central. Afinal, é nele que se manifesta o habitar de cada ser humano ou agrupamento familiar, em contraposição à ideia de *habitat* (como a sugerida pelo planejamento urbano convencional, notadamente aquele da fase modernista, que considerava suficiente o oferecimento de condições mínimas de sobrevivência para a manifestação e manutenção da vida humana). O desafio, ao projetar ou definir a forma do habitar, ao planejar a cidade, por exemplo, é justamente o limite entre a conformação morfológica ideal para o desenvolvimento de todas as etapas da vida humana, sem o controle excessivo, que poderia vir a empobrecer esse processo e a impedir o desabrochar de determinadas características e de determinados vieses da vida.

Em síntese: Muito embora a grande concentração de pessoas seja identificada como principal obstáculo ao atingimento de melhores condições e de igualdade para todos (para Lefebvre, é a grande cidade que leva à desigualdade), as sociedades urbanas hoje demonstram inexistir possibilidade de se destruir a concentração urbana. Se a concentração urbana é inevitável, e hoje a política do espaço implica o alinhamento dos níveis e das dimensões, não tornando claras as prioridades, Lefebvre propõe que, mais além do pensamento utópico que considera a destruição da cidade como a conhecemos atualmente, seja subvertida a ordem de planejamento urbano recorrente: planejar a partir do habitar e não de *habitat*, colocando o nível P como prioritário, inicial e integrador no fazer urbanismo.

INDUSTRIALIZAÇÃO E PERIFERIZAÇÃO EM TORNO DE RIOS E DE FERROVIAS

A produção social do espaço urbano de Ponta Grossa iniciou, na década de 1960, a ocupação das margens dos rios urbanos como alternativa viável de ocupação do solo para fins de moradia. Como consequência desse cenário, pontuado pela concentração da população em cidades e pelo adensamento populacional conseguinte à industrialização local, a percepção dos rios pelas populações – influenciada, desde cedo, pelo papel que eles desempenhavam na cidade – passou a ser de desinteresse ou mesmo de desconhecimento da sua existência (BAPTISTA; CARDOSO, 2013). Os rios foram impactados pelos efeitos do crescimento urbano. Os impactos, em alguns casos, decorreram da alteração da morfologia de seus leitos e, em outros, da ocupação desordenada de margens desprotegidas – em especial desde 1960.

A problemática da hidrografia intraurbana e suas margens, desde aquela época, passou a ser característica da cidade. A proximidade das ocupações urbanas em relação ao leito dos rios passou a se configurar em um grande problema social, seja pela falta de infraestrutura adequada e pelo risco a que se submetem as famílias que ali residem, seja pelos problemas ambientais decorrentes da ocupação desmedida. Trata-se de áreas urbanas que geralmente apresentam baixo valor da terra, sem disponibilização de serviços públicos básicos − como saneamento, transporte e pavimentação −, dentre outros.

A favelização de Ponta Grossa aumentou quando, na transição entre as décadas de 1960 e 1970, a implantação de indústrias se intensificou (LÖWEN SAHR, 2001). O problema se tornou bastante relevante para a cidade a partir daquele momento e, por consequência, os primeiros planos urbanísticos da cidade, assim como os demais projetos desenvolvidos pelo poder público, passaram a contemplar discussões e propostas que levavam em consideração a existência dessas desigualdades socioespaciais, registrando que as ocupações estavam majoritariamente localizadas próximas às margens de rios.

Em 1967 foi desenvolvido o primeiro Plano Diretor de Ponta Grossa. No documento se relata que "[...] a proliferação indiscriminada de loteamentos estendeu a zona urbana além do que seria razoável para abrigar sua população e que, em consequência, os serviços urbanos não puderam acompanhar seu crescimento" (PMPG, 1967, p. 5 - Súmula). Descreve-se, ainda, que,

como a cidade era extensa, porém com baixa densidade, o custo das obras de infraestrutura, como saneamento básico, pavimentação e rede de iluminação pública, já se revelava excessivo, inviabilizando a realização dessas obras a contento. Para os autores do plano, "[...] a própria conformação topográfica da cidade determina sérios problemas de comunicação social, evidenciados mais nitidamente em alguns bairros" (PMPG, 1967, p. 18 – vol. 1).

Na análise realizada pelos autores do plano de 1967, a linha férrea também é mencionada como vetor de problemas sociais, como o desrespeito às faixas de proteção e o bloqueio de edificação e circulação. Nota-se, portanto, que a problemática das ocupações à beira de rios e de ferrovias acontece e é levada em conta pelo poder público desde a década de 1960, assim como a questão do espraiamento da cidade, que gera problemas relativos à ocupação fundiária e ao *deficit* de infraestrutura. Já naquele momento os autores apontavam que "a ausência de uma orientação para a ocupação urbana" e a "precariedade das condições de comunicação social, política e cultural" podem ser considerados responsáveis pela expansão horizontal desordenada (PMPG, 1967).

No Plano de 1967 também é mencionado o isolamento das comunidades mais pobres. Para os autores, inexistiam agregadores desse estrato social, pois as associações de bairro e clubes esportivos não contemplavam as populações mais pobres. Desde as primeiras ocupações irregulares, o seu acesso à cidade tem sido limitado, caracterizando o início de um processo de intensa periferização dessa população, antes mesmo que as favelas estivessem fisicamente distantes do centro da cidade. A concentração populacional no centro da cidade foi acompanhada de adensamento periférico pela primeira vez ao final da década de 1960, com a criação do Núcleo Habitacional "31 de Março", no bairro Neves. Na mesma década, identificavam-se eixos de concentração populacional ao longo da Av. Ernesto Vilela, D. Pedro II e Francisco Otaviano (Bairro Nova Rússia).

Cabe contextualizar que a inauguração do primeiro conjunto habitacional de casas populares em Ponta Grossa foi permeada pelo contexto do regime militar vigente, motivando inclusive a escolha do nome do conjunto em questão. Segundo a política nacional da ditadura militar, o primeiro conjunto habitacional de Ponta Grossa foi viabilizado pelo BNH (Banco Nacional da Habitação), fundado em 1964 e responsável pelas políticas habitacionais da época. Os conjuntos da época eram realizados juntamente com as Companhias de Habitação (COHABs) locais, e eram destinados ao público de 1 a 3 salários mínimos e construídos segundo uma lógica empresarial, sem haver, naquele contexto, a preocupação em equipá-los com todas as condições necessárias de infraestrutura (FERREIRA, 2005).

No início da década de 1970 começaram as tramitações para a contratação de um Plano Setorial, chamado, inicialmente, de Plano Noronha, depois conhecido como Plano Setorial de Desenvolvimento Industrial – PLADEI (1980). Esse plano foi elaborado com o objetivo de fortalecer o distrito industrial de Ponta Grossa. Depois também foi criado o Programa para o Desenvolvimento Urbano de Ponta Grossa – PRODEUR. Ambos os planos tinham propostas alinhadas às políticas nacionais de industrialização e de desenvolvimento no contexto do governo militar.

O ponto mais relevante do PRODEUR, no que tange à questão da distribuição espacial das diferentes classes sociais, foi a aprovação do chamado Projeto Cura, apoiado pelo Banco Nacional de Habitação − BNH. A partir desse projeto, o Bairro Órfãs recebeu uma série de melhorias: Ginásio Oscar Pereira, calçadões de meio de bairro, praças de lazer locais, implantação de pavimentação e calçadas – melhorias que ainda atualmente são identificáveis na paisagem local, embora se tratasse de soluções focadas em resolver situações específicas de conflitos de circulação. As questões relativas às descontinuidades da malha viária eram as prioridades do programa, que descrevia a cidade como um município

> [...] cuja ocupação dos espigões, num sítio de topografia muito acidentada, apresenta, entre suas linhas ocupadas e adensadas, vales profundos que se fendem entre as diversas zonas de ocupação, criando os vazios, marcados pelos grandes divisores naturais. Essas zonas posicionadas com funções neutras, separam os diversos organismos urbanos entre si, preservando os mananciais de água, as áreas verdes e a paisagem natural, com suas perspectivas próprias. A preservação dos vales se faz necessária como manutenção da paisagem, pois os custos de urbanização dessas áreas seriam demasiadamente elevados e inexequíveis aos meios naturais de acesso. (PRODEUR, 1982, p. 14).

Na citação acima transparecem dois fatores. Quanto ao primeiro, comprova-se que, desde os primeiros documentos relativos à cidade, a questão das descontinuidades na ocupação urbana é percebida enquanto dificultante para a atividade de gestão. Quanto ao segundo fator, percebe-se que a atividade de preservação dessas áreas não era prevista por razões ambientais, mas como necessidade para a economia de recursos, em especial daqueles relativos à mobilidade.

Essa mesma descontinuidade da ocupação, interrompida pelos corpos d'água (e pelos fundos de vale adjacentes) ocorrente entre espigões densamente ocupados, serviu de critério de direcionamento da proposta de divisão administrativa dos bairros de Ponta Grossa em fins da década de 1980. Assim, ficaram delimitados os bairros tomando por princípio a concentração do núcleo de cada bairro ao redor dos espigões principais de circulação, com distribuição de equipamentos e de serviços naturalmente concentrada também nesses espigões, e divisores de bairro coincidentes com os corpos d'água existentes, como ilustrado na Figura 2:

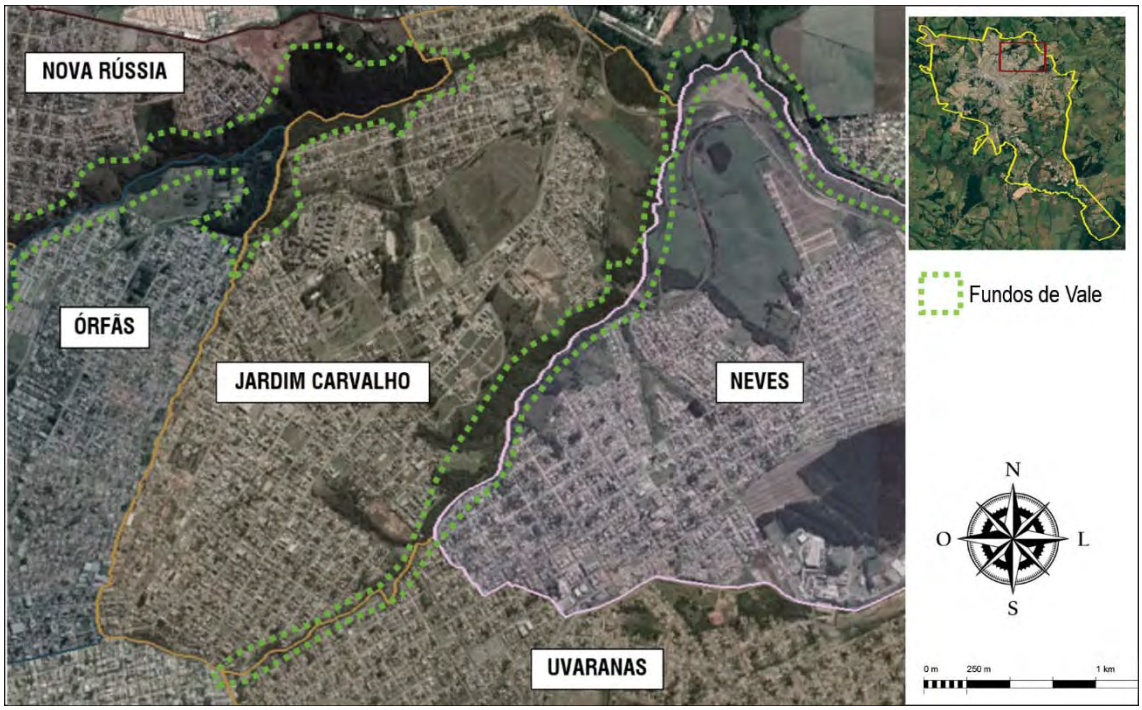


Imagem Aérea: Google Earth, 2019. Edição de Nisiane Madalozzo

Figura 2. Hidrografia urbana e a relação com a divisão de bairros de Ponta Grossa.

Grande parte do traçado viário de Ponta Grossa foi concebido como uma série de quadrículas – vias paralelas e perpendiculares (Figura 3). As quadrículas utilizadas para a ocupação do solo urbano, provenientes de um modelo de circulação e de ocupação que desconsidera a topografia original do terreno, precisaram ser adaptadas à situação de relevo acidentado. As consequentes descontinuidades na malha, com vias sem saída ou desencontradas, acabaram por definir trechos da área urbana em que há pouca viabilidade de implantação adequada dos sistemas de pavimentação e de saneamento básico.

As descontinuidades nas diversas malhas perpendiculares são, em sua maioria, fundos de vale: áreas de alto declive, com presença de corpos d'água. E, em Ponta Grossa, como em outras cidades, é notória a alta incidência de ocupações irregulares no entorno dos corpos d'água. Diversas pesquisas[6], ao longo do tempo, têm identificado a dinâmica de ocupação de espaços considerados residuais pelo mercado imobiliário ponta-grossense. Tais ocupações se manifestam em uma matriz linear, que acompanha uma característica topográfica, ao longo de todo o espaço urbano. Na maior parte das situações em que ainda hoje há ocupação das margens em Ponta Grossa, trata-se de edificações autoconstruídas, irregulares e em caráter subnormal, e é por isso que essas pesquisas se concentram nos problemas sociais relativos a esses espaços.

Imagem Aérea: Google Satellite. Edição de Nisiane Madalozzo.

Figura 3. Sistema viário interrompido por áreas com corpos d'água.

O padrão de desenho das vias nos espigões de terrenos, isso aliado ao desenvolvimento dos bairros a partir de suas principais vias, fez com que se intensificasse a transformação dos fundos de vale em áreas socialmente frágeis. Além das dificuldades de acesso aos serviços públicos em geral, a invisibilidade dessas áreas é notória em Ponta Grossa: como as principais vias estão nas partes altas do terreno, e não existem muitas vias exceto as principais com conectividade entre bairros, tanto o transporte público quanto o individual se concentram nessas vias. Não se faz necessário, portanto, para a população, circular pelas áreas de entorno de muitos dos fundos de vale. A população que vive a cidade "formal", "regular", muitas vezes ignora a existência da situação de extrema pobreza que acontece a poucos metros das áreas mais valorizadas dos bairros.

Outra parte das descontinuidades na malha viária são trechos de ferrovias e suas faixas de domínio. Esses trechos conformam um sistema de forma análoga ao primeiro. Em ambos

os sistemas – de rios e de ferrovias – existe relação clara com a topografia; os rios, nos vales; as ferrovias, de forma geral, nos espigões. Também em ambos se nota a manifestação das desigualdades sociais e da segregação na produção do espaço urbano que margeia esses elementos lineares, notadamente áreas com graves problemas sociais, grande incidência de ocupações irregulares e pouca infraestrutura disponível. Outra semelhança é que a manifestação de tais problemas ocorre justamente nas áreas *non aedificandi*, ou seja, onde a construção de edifícios não é permitida, justamente em razão dos dispositivos legais relacionados à preservação ambiental ou à segurança pública − como já comentado anteriormente.

Desde a década de 1950, portanto, existem ocupações irregulares em diversos pontos centrais da cidade. A periferização da população de menor renda não ocorre necessariamente através da localização de suas casas em pontos muito distantes do centro, mas através do baixo alcance que essas pessoas têm aos serviços públicos. Quanto ao modelo tradicional de uma cidade latino-americana, aquele em que os padrões sociais declinam do centro para a periferia, esse modelo podia ser observado na cidade até os anos 1980 (LÖWEN SAHR, 2001), havendo residências destinadas a famílias de maior renda no centro, enquanto um padrão inferior de loteamentos ocorria nas bordas da cidade. A linha férrea, que passava pelas estações centrais de Ponta Grossa, funcionava como um limite claro da parte "mais valorizada" da cidade, estando o "lado de lá" da linha caracterizado por edificações mais simples, com pouca infraestrutura e ocupada por populações mais pobres (MADALOZZO, 2015).

A partir dos anos 1980, por outro lado, essa lógica começou a ser rompida, tanto pela classe mais alta, cujas residências foram transferidas para bairros periféricos e exclusivamente residenciais, quanto pela classe mais baixa, que intensificou a ocupação irregular às margens dos rios urbanos, mesmo em áreas mais centrais. As antigas residências das famílias mais abastadas, localizadas no centro, transformaram-se gradativamente em estabelecimentos comerciais e a intensa construção de conjuntos habitacionais populares levou a população de renda média baixa a adensar alguns dos bairros (LÖWEN SAHR, 2001). Começaram a acontecer outros adensamentos periféricos, com a implantação de núcleos habitacionais horizontais e verticais em bairros mais afastados.

Em relação às ações do Estado frente ao agravamento paulatino da situação das ocupações irregulares, foi criada, em 1989. a Companhia de Habitação de Ponta Grossa, com o objetivo de equacionar o déficit habitacional da cidade (PROLAR, 2017). Assim, a principal função do órgão foi, até meados dos anos 2000, o atendimento a famílias de baixa renda, direcionando-as a moradias localizadas em loteamentos urbanizados ou conjuntos habitacionais. Assim, portanto, um certo contingente dessas famílias sem moradias e que ocupavam irregularmente o entorno de rios e de ferrovias passou a ser realocado em núcleos habitacionais na década de 1990 (LÖWEN SAHR, 2001). Apesar de terem sido feitos estudos no sentido de criar uma política habitacional efetiva em Ponta Grossa em contraponto às ações isoladas que vinham ocorrendo até então, não foi implantado efetivamente nenhum plano setorial ou programa de alto alcance em relação à organização do processo de distribuição das moradias.

Em Ponta Grossa foram entregues cerca de 5 mil unidades habitacionais entre 1989 e 1993, no entanto, esses programas, que tinham por principal objetivo responder ao *deficit* habitacional, não priorizavam questões urbanísticas, como o oferecimento de infraestrutura e de equipamentos sociais aos novos conjuntos, sendo muitos deles construídos em terrenos distantes, favorecendo a especulação imobiliária pelos loteadores, além da oferta de edificações de baixa qualidade (PMPG, 2010) A expansão urbana, a especulação e o adensamento periférico com habitações precárias estão inter-relacionados.

As primeiras organizações comunitárias ponta-grossenses surgiram também na década de 1980. A partir da instauração da Constituição Federal brasileira em 1988, segmentos da

sociedade buscaram participar mais ativamente da gestão pública, fazendo-o através de instrumentos como Organizações Não Governamentais (ONGs), entidades e movimentos. Lideranças do movimento popular em Ponta Grossa, que já procuravam conquistar melhores condições de vida, passaram a contribuir para a construção de uma central de movimentos populares alinhada à instâncias estadual e nacional dos movimentos. O objetivo era organizar em rede os diversos movimentos preexistentes, com isso buscando para eles fortalecimento e consolidação. Assim, em 1988, foi criada a União das Associações de Moradores de Ponta Grossa − UAMPG. Na época havia 13 ssociações de moradores na cidade e elas buscavam fortalecer as lutas comuns a diversos bairros e comunidades da cidade. A UAMPG passou a dar apoio jurídico às associações e também a levar as principais demandas, de forma centralizada, aos órgãos competentes do poder público (PORTAL COMUNITÁRIO, 2010). Para Silveira (2018), no entanto, frequentemente essas entidades

> [...] apresentavam, em sua forma de agir e de atuar, características de subordinação e de forte vinculação ao grupo político do governo municipal deste período. Além disto, estas entidades, com pouca discussão crítica sobre o seu papel na construção da cidadania, tinham uma forma de mobilização e de representação centrada na figura do presidente da Associação de Moradores, cujas tarefas eram de apenas encaminhar e elaborar ofícios ao Poder Executivo. Não faziam parte da agenda da entidade mobilização, debates e outras iniciativas que apontassem para uma participação efetiva para interferir na gestão de recursos públicos. (SILVEIRA, 2018).

Por não se sentirem representados pela UAMPG ou pelas associações de bairro, moradores de terrenos em situação irregular começaram a se organizar, e o resultado desse movimento foi a fundação da Associação de Mutuários de Ponta Grossa e Região, em 1992 (PORTAL COMUNITÁRIO, 2010).

Questionando a submissão de algumas dessas associações ao poder público, outras entidades comunitárias começaram a se organizar, em boa parte motivadas pelas pressões e por ameaças de despejo vivenciadas pelos quase 32 mil habitantes de terrenos irregulares. A Associação Geral dos Moradores de Terrenos Irregulares de Ponta Grossa – AGEMTI foi criada com o objetivo de lutar pela posse da terra e pelo acesso às redes de infraestrutura, e também realizava capacitações de lideranças locais a fim de fortalecer a entidade no embate com outros segmentos da sociedade.

A relação com o Poder Público sempre foi, no entanto, difícil, havendo dificuldade por parte da AGEMTI em viabilizar reuniões e audiências com a com os agentes da Prefeitura Municipal de Ponta Grossa ou com os do governo do Estado do Paraná. Por outro lado, boa parte das lideranças da AGEMTI buscou resolver de forma imediatista os problemas relativos aos pedaços de terra ocupados pela comunidade específica que representava, ou seja, mesmo dentro da organização eram poucos os líderes que percebiam a relação entre as situações específicas de regularização ou urbanização e a reforma urbana necessária de maneira sistêmica (SILVEIRA, 2018).

Muitas das ações realizadas na década de 1990 pelo poder público foram voltadas ao desenvolvimento industrial e comercial de Ponta Grossa, sem a priorização de ações de cunho social − o que acentuou a exclusão. A elaboração do chamado "orçamento participativo" nesse contexto foi viabilizada mediante uma metodologia de participação que não dava poder de decisão à comunidade e, ao mesmo tempo, a cultura de submissão e de cooptação fazia com que as próprias associações não manifestassem desejo de mais espaço nas discussões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A localização das favelas e da população de baixa renda tem íntima relação com a conformação histórico-geográfica, assim como o têm as decisões de implantação de condomínios fechados de casas de luxo ou os novos edifícios de alto padrão. Foi demonstrado neste artigo que, mais do que a espacialização dos problemas sociais de habitação, elementos físicos, como rios e ferrovias, têm se mostrado também elementos de atratividade de outros estratos sociais – populações de alta renda que têm se aproximado e se apropriado das tipicamente desvalorizadas margens de rios e de ferrovias.

O poder público, por outro lado, tem responsabilidade sobre todas as classes sociais que ocupam o espaço urbano. Considerando o contexto capitalista, a resolução completa dos problemas sociais e a completa satisfação do direito à cidade para todos os cidadãos é utópica. O poder público, em tese, é o responsável pela mediação dos conflitos entre as classes sociais inerentes ao sistema capitalista, conforme alguns autores citados neste artigo já o evidenciaram. Num contexto de extremas desigualdades distribuídas por toda a cidade, demandas relacionadas à qualidade de vida (como o direito ao lazer, à contemplação e à prática de esportes relacionados à criação de parques urbanos) são muito menos urgentes que as demandas relacionadas à sobrevivência das classes mais carentes (através da redução das ocupações em áreas de risco e da garantia de acesso à alimentação, ao saneamento básico e ao sistema de saúde, por exemplo).

A cidade se (re)produz conforme a sociedade se relaciona com o espaço geográfico ao longo do tempo. O viés da produção social do espaço urbano permitiu compreender como a sociedade ponta-grossense está organizada.

NOTAS

3 Faixas *non aedificandi*, ou não edificáveis, são aquelas em que a construção de edifícios e de estruturas fixas é impedida legalmente. Nesta pesquisa, faz-se referência às áreas não edificáveis que compreendem Áreas de Preservação Ambiental, em torno dos corpos d'água, e as correspondentes às faixas de domínio e faixas de segurança relacionadas às ferrovias.

4 Nesta pesquisa, o termo "socioespacial" vai grafado sem hífen, em acordo com a regra prevista no Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa. A aplicação desse termo com e sem hífen vem sendo discutido no âmbito da Geografia. Para Souza (1994, 2007), conforme argumentado pelo autor em diferentes publicações dos anos 2000, haveria uma diferença de entendimento entre as expressões "socioespacial" e "sócio-espacial", sendo a última preferível. Considerada, no entanto, a discussão trazida por Catalão (2011), a autora emprega o termo na grafia não hifenizada, sem que se pretenda, com essa decisão, desconsiderar a importância de ambos os componentes – espaço e sociedade – naquilo que se entende por "socioespacial".

5 São utilizadas duas fontes do mesmo autor nesse parágrafo. O enfoque principal do livro "O Direito à Cidade", de 2001, está nas relações de pertencimento, de apropriação e de satisfação das necessidades da população em meio urbano. Já em "A Revolução Urbana", nessa obra o autor discorre, mais demoradamente, sobre as diferentes escalas inerentes à cidade e ao papel do Estado na mediação, na compensação ou no agravamento das desigualdades inerentes ao sistema capitalista.

6 Dentre as diversas pesquisas relacionados a esse tema, destacam-se Löwen Sahr (2001), Nascimento e Matias (2011), Oliveira (2012) e Silveira (2018).

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, M.; CARDOSO, A. Rios e cidades: uma longa e sinuosa história. **Revista UFMG**, v. 20, n. 2, p. 124-153, 2013. Disponível em: https://www.ufmg.br/revis taufm g/ downloads/20-2/05-rios-e-cidades-marcio-baptista-adriana-cardoso.pdf. Acesso em: 22 fev. 2019.

CARLOS, A. F. A. **A condição espacial.** São Paulo: Contexto, 2011. 157 p.

CARLOS, A. F. A. **A (re)produção do espaço urbano**. São Paulo: EDUSP, 1994.

CATALÃO, I. Socioespacial ou sócio-espacial: continuando o debate**. Formação** (*on-line*), v. 2, n. 18, 2011. Disponível em: http://revista.fct.unesp.br/index. php/formacao/ article/viewFile/597/1226. Acesso em: 22 fev. 2019.

CASTELLS, M. **A questão urbana**. Tradução de Arlene Caetano. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FERREIRA, J. S. W. A cidade para poucos: breve história da propriedade urbana no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERFACES DAS REPRESENTAÇÕES URBANAS EM TEMPOS DE GLOBALIZAÇÃO, 2005. Bauru. **Anais [...]**. Bauru, 2005. Disponível em: http:// www.fau.usp.br/docentes/depprojeto/j_whitaker/artigos.html. Acesso em: 22 fev. 2019.

GOTTDIENER, M. **A produção social do espaço urbano**. São Paulo: Edusp, 1980.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010:** Brasil em síntese. Ponta Grossa. PR: IBGE, 2010. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/ponta-grossa/panorama. Acesso em: 22 fev. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010:** sinopse por setores. 2010. Disponível em: https://censo2010.ibge. gov.br/sinopseporsetores. Acesso em: 22 fev. 2019.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade.** Tradução de Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro, 2001.

LEFEBVRE, H. **Revolução urbana.** Tradução de Sérgio Martins. Belo Horizonte, MG: Editora da UFMG, 1999. 178 p.

LIMONAD, E. Reflexões sobre o espaço, o urbano e a urbanização. **GEOgraphia**, v. 1, n. 1, p. 71-91, 1999.

LÖWEN SAHR, C. L**.** Estrutura interna e dinâmica social na cidade de Ponta Grossa. In: DITZEL, C. de H. M.; LÖWEN SAHR, C. L. **Espaço e cultura**: Ponta Grossa e os Campos Gerais. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2001. p. 65-76.

MADALOZZO, N. **Memória social e cidade contemporânea:** o velho centro ferroviário de Ponta Grossa – PR. Ponta Grossa, 2015. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território / Geociências). Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2015. Disponível em: http:// tinyurl.com/NM-2015-DISSERTACAO. Acesso em: 22 fev. 2019.

NASCIMENTO, E.; MATIAS, L. F. Expansão urbana e desigualdade sócio-espacial: uma análise da cidade de Ponta Grossa (PR). **Raega:** O Espaço Geográfico em Análise, UFPR/ Curitiba, v. 23, p. 65-97, 2011.

OLIVEIRA, A. C. R. de. **A perspectiva mercadófila do planejamento urbano:** um estudo sobre a promoção da especulação imobiliária pelo poder público municipal – o caso de Ponta Grossa/PR. 2012. Dissertação (Mestrado em Gestão de Território). Ponta Grossa. 2012. Disponível em: http://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/599/1/ Ana%20 Carolina%20Oliveira.pdf. Acesso em: 22 fev. 2019.

PLANO SETORIAL DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL-PLADEI. **PMPG**, 1980. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/topicos/17282969/lei-n-2157-de-13-de-setembro-de-19 69-do-municipio-de-ponta-grossa. Acesso em: 22 fev. 2019.

PMPG. Lei nº 10408, de 3 de novembro de 2010. **Fixa as normas para a aprovação e arruamentos, loteamentos e desmembramentos de terrenos no município de Ponta Grossa.** Ponta Grossa, 2010. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/pr/p/ ponta-grossa/lei-ordinaria/1992/483/4832/lei-ordinaria-n-4832-1992-dispoe-sobre-a-cri acao-das-unidades-de-conservacao-que-menciona-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 22 fev. 2019.
PRODEUR. Programa para o Desenvolvimento Urbano de Ponta Grossa. **PMPG**. Ponta Grossa, 1982.
PROLAR. **Companhia de habitação de Ponta Grossa**. PMPG, 2017. Disponível em: http://prolarpmpg.com.br/. Acesso em: 22 fev. 2019.
REDE Paraná Notícias. Projeto do Lago de Olarias é apresentado em audiência. **aREDE.** Ponta Grossa, 2018. Disponível em: https://d.arede.info/ponta-grossa/200216/projeto-do-lago-de-olarias-e-apresentado-em-audiencia. Acesso em: 22 fev. 2019.
ROGALA, F. PG tem o 3º maior crescimento do país em novos edifícios. **aREDE.** Ponta Grossa, 2017. Disponível em: http://d.arede.info/ponta-grossa/154467/pg-tem-o-3-maior-crescimento-do-pais-em-novos-edificios. Acesso em: 22 fev. 2019.
SILVEIRA, G. T. **Associações de mutuários e moradores em terrenos irregulares de Ponta Grossa:** uma experiência de participação popular (1993-2000). Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2018. 98 p. Disponível em: <http://www.atenaeditora.com. br/wp-content/uploads/2018/ 04/ASSOCIA%C3%87%C3%95ES-DE-MUTU%C3%81 RIOS-E-MORADORES-EM-TERRENOS-IRREGULARES-DE-PONTA-GROSSA _ gerverson. pdf>. Acesso em: 22 fev. 2019.
SOUZA, M. L. de. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.
SOUZA, M. L. de. Urbanização e desenvolvimento: rediscutindo o urbano e a urbanização como fatores e símbolos de desenvolvimento à luz da experiência brasileira recente. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 56, n. 1/4, p. 255-291, 1994.
SOUZA, M. L. de. Da "diferenciação de áreas" à "diferenciação socioespacial": a "visão (apenas) de sobrevôo" como uma tradição epistemológica e metodológica limitante. **Revista Cidades**, v. 4, n. 6, 2007. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/revista cidades/article/view/573/604>. Acesso em: 22 fev. 2019.
PORTAL COMUNITÁRIO: Ponta Grossa. **UAMPG completa 22 anos de história em Ponta Grossa**. 2010. Disponível em: https:// portalcomunitario.sites.uepg.br/index.php/uampg/1057-uampg-completa-22-. Acesso em: 22 fev. 2019.

NOTAS SOBRE O PROCESSO DE OCUPAÇÃO, DESOCUPAÇÃO E REASSENTAMENTO DA COMUNIDADE PINHEIRINHO NA CIDADE DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – SP

NOTES ON THE PROCESS OF OCCUPATION, EVACUATION AND RESETTLEMENT OF THE PINHEIRINHO COMMUNITY IN THE CITY OF SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP

Mário Lúcio Sapucahy[1]
Roberto Braga[2]
Eduardo Sonnewend Brondizio[3]

RESUMO: A crônica crise habitacional brasileira tem gerado soluções que, via de regra, acentuam os mesmos problemas sociais, segregando em vez de integrar as comunidades de menor renda. Em janeiro de 2012 uma ação policial de reintegração de posse realizada na cidade de São José dos Campos empregou o maior contingente policial que se tem notícia nesse tipo de ação. O episódio ficou marcado pela violência empregada contra os ocupantes na área conhecida como Pinherinho. A luta por moradia que uniu a comunidade teve fim cinco anos depois da reintegração de posse com a entrega das residências em conjunto habitacional especialmente construído para os ocupantes do Pinheirinho. O presente artigo apresenta um histórico e considerações a respeito do longo processo da luta judicial que foi travada até a desocupação e o posterior arranjo entre município, estado e união para o reassentamento da comunidade em conjunto habitacional construído em outra área.

Palavras-chave: Pinherinho dos Palmares. São José dos Campos. Moradia. Crise habitacional. Reintegração de posse.

1 Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Bacharel em Geografia pela Universidade do Vale do Paraíba, UNVAP. Doutorando em Geografia pela Universidade Estadual Paulista/Rio Claro. Email: ml.sapucahy@unesp.br.
2 Livre-docente em Planejamento Urbano e Regional pela Universidade Estadual Paulista - UNESP. Doutor em Geografia Humana pela Universidade de São Paulo. Mestre em Geografia Humana pela Universidade de São Paulo. Professor Associado - Livre-Docente (nível MS-5.3) da Universidade Estadual Paulista – UNESP/Rio Claro. Email: rbraga@rc.unesp.br.
3 Pós-Doutor em Ciências Humanas pela Universidade do Arizona – UOFA/EUA. Doutor em Ciências Ambientais pela Universidade de Indiana, Bloomington/EUA. Professor do Departamento de Antropologia da Indiana University - IU (Bloomington, IN, EUA). Diretor do Centro de Análise de Paisagens Sócio-Ecológicas (CASEL/IU). Membro titular do Ostrom Workshop do Departamento de Ciências Políticas da IU. Email: ebrondi@indiana.edu.

Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em maio de 2019.

ABSTRACT: The chronic brazilian housing crisis has been subjected to attempts at solutions that, predominantly, accentuate the same social problems, segregating instead of integrating the low income communities. In January of 2012, a forced eviction was carried out in São José dos Campos by the largest police contingent reported for this kind of action. The episode became known for the violence used against the squatters in the area known as Pinheirinho. The fight for housing that united the community ended five years after the forced eviction, when residences in housing projects especially built for the Pinheirinho squatters were finally delivered. The following paper presents a history and review on the long process of legal struggle up to the eviction and the subsequent arrangement between the municipality, state and union to resettle the community in a housing project built in a different area.

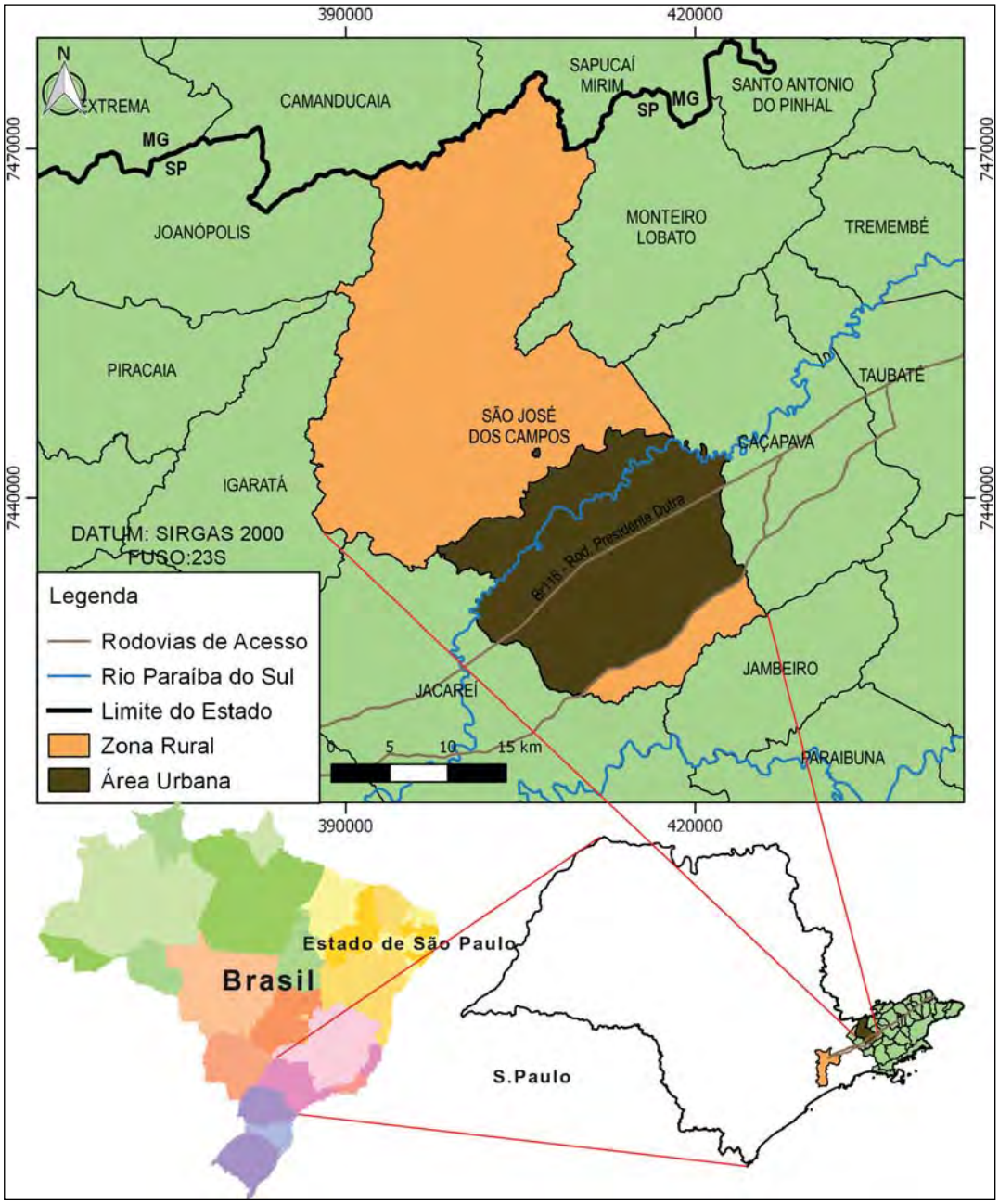
Keywords: Pinheirinho dos Palmares. São José dos Campos. Home. Housing crisis. Forced eviction.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo descrever e analisar o processo de implantação, desalojamento e reassentamento da comunidade do Pinheirinho, uma ocupação efetivada em 26 de fevereiro de 2004 na cidade de São José dos Campos-SP. O caso tornou-se nacionalmente conhecido pelo confronto violento verificado durante a ação policial de reintegração de posse em janeiro de 2012. O histórico é baseado em entrevistas com agentes atuantes no processo e em pesquisa bibliográfica, especialmente em publicações do principal periódico de São José dos Campos, que acompanhou passo a passo o longo processo entre a ocupação e o reassentamento.

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E A ÁREA OCUPADA

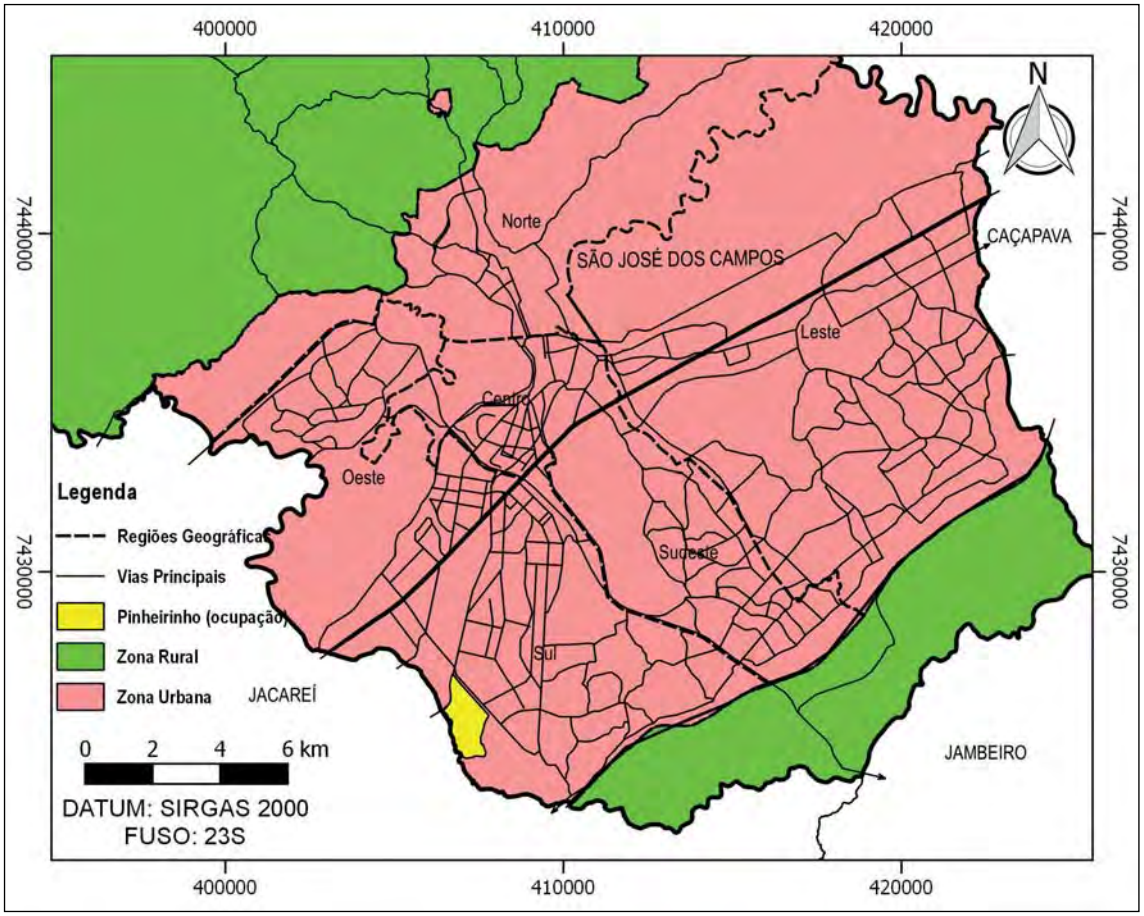
São José dos Campos/SP situa-se no Planalto Atlântico, a menos de 100 km de São Paulo, ocupa uma área de 1099 km^2, atualmente sua população está estimada em 703 mil habitantes (Mapa 1). Os dados econômicos de 2016 apontavam um PIB - Produto Interno Bruto - de R$ 27.401.020.000,00, o que a colocava como a 8ª economia do Estado de São Paulo e a 19ª do Brasil, sendo o principal polo tecnológico aeronáutico da América Latina. O valor do IDH - Índice de Desenvolvimento Humano - do município em 2010 estava em 0,807. Em 2015 os inscritos em programas habitacionais na cidade somavam 18.600 munícipes (SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2016).



Fonte: elaborado pelo autor.

Mapa 1. Esquema de localização de São José dos Campos.

O terreno ocupado em 2004 pela comunidade Pinheirinho situa-se na Zona Sul, a mais populosa da cidade, que no censo de 2010 contava 220.679 habitantes, com um IDH médio de 0,794. A área ocupada, de 130 ha, dista 11,2 km do centro da cidade e está localizada na confluência de duas vias arteriais. Sendo vizinha imediata dos bairros Campo dos Alemães, Parque Residencial União e Jardim Vale do Sol, a área, na sua porção sudoeste, faz divisa com o município de Jacareí (Mapa 2).



Mapa 2. Localização da área ocupada – Pinheirinho dos Palmares.

A origem da área é incerta. Ela faz parte de área maior popularmente conhecida como Campo dos Alemães. Pertencia à família Kubtzky, quatro irmãos alemães, dois homens e duas mulheres, que foram assassinados durante assalto residencial em junho de 1969. Como as vítimas não deixaram herdeiros, o terreno deveria ter sido transferido para o estado, sendo destinado à Universidade de São Paulo, mas a instituição alega que essa transferência nunca aconteceu. Conforme Teixeira Filho (2016), sob suspeição estão os documentos que conduziram a área ocupada, contígua à propriedade da família Kubtzky, para as mãos de Benedito Bento Filho. Os registros cartoriais apontam que o terreno era de propriedade de Bechara Lahud até fevereiro de 1962 quando foi adquirido pelos irmãos Paulo e Reston Lahud; em março de 1975 Reston teria comprado a parte de Paulo; Benedito Bento Filho teria adquirido o terreno de Reston, em junho de 1978. Teixeira Filho (2016, p. 64) afirma que a documentação que envolve a compra do terreno feita por Bento Filho apresenta fortes indícios de grilagem e em razão disso a Secretaria Nacional de Articulação Social da Presidência da República teria iniciado, logo após a ocupação, uma investigação para apurar essa transferência. Dos resultados dessa investigação não alcançamos notícia.

No mesmo ano em que adquiriu a área, Bento Filho cadastrou na prefeitura um projeto de loteamento, o "Parreiras de São José". Em dezembro de 1982, o terreno foi adquirido pela Selecta Comércio e Indústria S. A., empresa de propriedade do megainvestidor Naji Nahas, nacionalmente conhecido por denúncias de fraudes em operações de ações da Vale, Banco do Brasil e Petrobras. Em 1983 a prefeitura cancelou o loteamento e fez alterações na lei de zoneamento passando a área de residencial para industrial. Em abril de 1990, a Selecta

abriu falência e o terreno ficou abandonado. João Alves Siqueira instalou-se com a família na área e buscava na justiça conseguir a posse por usucapião; Francisco Assis Otoni ocupou área contígua desde 1985, também tentou a posse por usucapião, tendo sido removido do terreno junto com outras 250 famílias em maio de 2009 (CARVALHO, 2009).

A OCUPAÇÃO E A GESTÃO COMUNITÁRIA

Duzentas e quarenta famílias que haviam sido expulsas em 22 de janeiro de 2004 de uma tentativa de ocupação de obra do CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano - montaram acampamento numa área pública no Campo dos Alemães, nessa área permaneceram até a madrugada do dia 26 de fevereiro do mesmo ano quando cruzaram a avenida e ocuparam o terreno da Selecta (COSTA, 2004a). Desde o início da ocupação, a área já era conhecida como Pinheirinho, uma referência à fileira de árvores do gênero Pinus plantadas ao longo da divisa do terreno (Foto 1).

Fonte: Arquivo pessoal de Lucas L. Ruiz

Foto 1. Imagem aérea da ocupação Pinheirinho dos Palmares em 17 mar 2009.

A ocupação, segundo Valdir Martins, o "Marron", líder da comunidade, era parte do cumprimento de acordo firmado em 11 de fevereiro com representantes da prefeitura, por esse acordo os ocupantes seriam cadastrados no programa habitacional do município e seriam assistidos por programas sociais se deixassem até 2 de março a área pública ocupada.

Assim que a área foi ocupada, os lotes começaram a ser divididos para, em seguida, serem sorteados entre as famílias. Desde o início da ocupação a comunidade teve a preocupação de estabelecer regras para a organização do espaço, todos os lotes mediam 250 m^2, o arruamento respeitava as medidas legalmente impostas pelo município e foram preservadas as áreas de nascentes e a vegetação do entorno. A obediência ao ordenamento urbano visava não só garantir uma integração com o cenário urbano como também uma possível regularização da

área. A comunidade do Pinheirinho foi organizada por setores, em 2012 haviam 14 setores, que representavam 14 grupos de quadras, para cada setor havia um coordenador, as discussões e decisões se realizavam dentro de um rígido cronograma de reuniões e assembleias, na segunda-feira era realizada a reunião de coordenação com a presença dos 14 coordenadores, na terça-feira haviam as reuniões nos setores, na quinta-feira havia uma reunião de lideranças aberta à pessoas de fora da comunidade e todo sábado era realizada assembleia com toda a comunidade. O bairro contava com mercearia, padaria, locadora de vídeo, salão de cabeleireiro, bicicletaria, sorveteria, distribuidor de gás e bares totalizando 80 pontos comerciais, dispunha de vendedores ambulantes de hortifrutigranjeiros. Na praça Quilombo dos Palmares se situava a Igreja Madre Tereza de Calcutá, outras 6 igrejas evangélicas se distribuíam na área da ocupação. Para o lazer os moradores contavam com um parque infantil, campo de futebol, escola de capoeira e bailes de forró. Uma patrulha, de aproximadamente 40 pessoas, vigiava os limites da ocupação impedindo a entrada e permanência de pessoas estranhas, a portaria controlava o acesso 24 horas por dia, junto à portaria ficava a secretaria da ocupação. Água e energia elétrica eram obtidas através de ligações clandestinas. De forma geral a maioria das residências eram inicialmente construídas em madeira e lona e, paulatinamente, eram melhoradas com alvenaria (PEREIRA, 2005).

O CONFLITO E A REINTEGRAÇÃO DE POSSE

Como já relatado, luta judicial pela posse da área antecede os fatos. Francisco Assis Otoni, que disputava a posse da área, havia obtido liminar de reintegração de posse em 8 de janeiro de 2004 na 7ª Vara Cível de São José dos Campos. Em outro processo, João Alves Siqueira também disputava a posse por usucapião e havia obtido, igualmente, liminar de reintegração de posse, este litigante foi quem primeiro entrou com pedido de reintegração de posse após a ocupação dos sem-teto, em 1º de março de 2004, esse pedido foi negado pela 6ª Vara Cível. (COSTA, 2004b)

Com o objetivo de identificar as necessidades das famílias envolvidas na ocupação do Pinheirinho e inscrevê-las nos programas assistenciais do município a prefeitura municipal decidiu integrá-las ao Sistema Informatizado de Assistência Social da Secretaria de Desenvolvimento Social. Este era o segundo cadastramento, o primeiro havia sido realizado em ocasião da remoção das famílias do conjunto habitacional ocupado. Segundo a liderança do movimento uma semana após a ocupação a comunidade já contava 1200 famílias, 5200 habitantes. Maria Rita Singulano, secretária de Obras e Habitação, contestava esses números afirmando que a comunidade permanecia a mesma desde a ocupação (COSTA, 2004c). O cadastramento da prefeitura comprovou o crescimento da comunidade contabilizando 1900 famílias, 8000 pessoas, distribuídas em 1686 barracos de lona e madeira (VALEPARAIBANO, 2004d).

Além dos processos movidos por Otoni e Siqueira que reivindicaram usucapião e não obtiveram sucesso, outros dois, movidos pela prefeitura que solicitava a demolição das construções e pela massa falida da Selecta que solicitava a reintegração de posse, foram ações protagonistas na longa disputa judicial pela posse da área. Em quase oito anos de ocupação, os ocupantes foram ameaçados 10 vezes por liminares de reintegração de posse e de demolição dos barracos, em todas essas ocasiões os ocupantes juraram resistir à ação policial e o desfecho aguardado por todos era tal como se deu, violento. Tratava-se, portanto, de um confronto previsível, de tragédia anunciada (CLARET, 2004a; MENDONÇA, 2004; COSTA, 2004e; CLARET, 2004b; VALEPARAIBANO 2004b; VALEPARAIBANO, 2005; VALEPARAIBANO, 2006; RAMON; AMARAL, 2006; RAMON, 2006; SOUZA, 2009, ALVES, 2011; MANOUKIAN, 2011).

Nas eleições municipais no final de 2004 o partido governista foi reconduzido ao poder. O prefeito Emmanuel Fernandes que estivera por dois mandatos a frente do executivo joseense conseguiu eleger seu sucessor Eduardo Cury, do PSDB. Nos primeiros dias de mandato de Cury foi divulgada uma pesquisa realizada pela UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas - solicitada pela prefeitura que apontava um deficit habitacional na cidade de 22 mil casas (BUSCH, 2005a). Outro levantamento, realizado pelo Ministério das Cidades, mostrou que a cidade tinha 16,5 mil imóveis vagos (BUSCH, 2005b).

A pressão para dissolução da ocupação era constante, os moradores acusavam a administração municipal de recusar matrícula em creches e escolas municipais para os filhos dos ocupantes, essa ordem de restrição incluiria o atendimento na rede municipal de saúde pública. Em fevereiro de 2006 o Conselho de Defesa dos Direitos da Pessoa Humana, órgão ligado à Secretaria dos Direitos Humanos do governo federal, visitou a área e reuniu-se com o Vice-prefeito e o Secretário de Assuntos Jurídicos que negaram haver um processo de exclusão por parte da prefeitura. (FORLIN; COSTA, 2010 p, 140-141).

O epílogo da longa disputa judicial começou em novembro de 2011 quando, após assumir a 6ª Vara Cível, a juíza Márcia Faria Mathey Loureiro que, após conceder uma semana de trégua em que aguardou análise do Tribunal de Justiça sobre agravo de instrumento impetrado pelos advogados dos ocupantes, e sem que houvesse até aquele momento resposta da segunda instância, decidiu "de ofício" ordenar a desocupação. Foram convocados a Polícia Militar, representantes da massa falida da empresa Selecta S.A. e a prefeitura para reunião a fim de organizar as ações da reintegração de posse. Essa decisão foi tomada no momento em que o CDHU negociava com a proprietária e com a prefeitura a legalização da área e a construção no local de um conjunto habitacional (MANOUKIAN, 2011). Vale também ressaltar que o imóvel acumulava uma dívida expressiva em Imposto Predial e Territorial Urbano com valores pendentes desde sua aquisição pela Selecta S.A. que somavam, em 2010, R$ 6 milhões (FORLIN; COSTA, 2010).

Num esforço emergente para evitar a desocupação, autoridades agendaram uma reunião no Fórum de São José dos Campos no dia 13 de janeiro de 2012. Participaram dessa reunião representantes da Secretaria Nacional da Habitação ligada ao Ministério das Cidades, da Secretaria Estadual de Habitação, da CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo, da Defensoria Pública de São José dos Campos, da Associação dos Moradores do Pinheirinho, da Ordem dos Advogados do Brasil e da Diocese de São José dos Campos. O prefeito Eduardo Cury foi convidado, mas não compareceu. Nessa reunião foi elaborado um protocolo de intenções objetivando a regularização fundiária do Pinheirinho, com previsão de dotação de infraestrutura urbana, melhorias habitacionais, construção de equipamentos comunitários, desenvolvimento de trabalho social e de inclusão produtiva das famílias ocupantes da área. Com a ausência do prefeito à reunião, representantes desse grupo foram ao paço municipal entregar o documento pessoalmente ao prefeito (MANOUKIAN, 2012). O Secretário Municipal de Desenvolvimento Social deixou clara a posição da prefeitura afirmando que "existem milhares de pessoas na fila para uma casa própria, não podemos passar pessoas na frente somente porque invadiram uma área" (RODRIGUES; MANOUKIAN, 2012). Além dessa afirmação uma nota emitida pela prefeitura justificando a ausência do poder administrativo municipal na reunião afirmava que "a linha de ação da prefeitura está à disposição da Justiça. A prefeitura só vai às reuniões se for convocada pela Justiça".

Àquele momento os moradores do Pinheirinho já haviam organizado um grupo de resistência que, protegidos por capacetes de motocicleta, escudos feitos de bombonas plásticas e munidos de paus e pedras (Foto 2), aguardavam o momento de confronto com a força policial (ROSA, 2012).

Fonte: Arquivo pessoal de Lucas Lacaz Ruiz.

Foto 2. Comunidade do Pinheirinho preparada para o confronto com a Polícia Militar, 12 jan 2012.

Com base no protocolo de intenções e em virtude do interesse da União na questão, uma liminar foi concedida no dia 18 daquele janeiro suspendendo a ação de reintegração de posse e a transferência do trâmite do processo da justiça estadual para a justiça federal (RODRIGUES, 2012). Essa liminar, concedida por uma juíza plantonista, foi revogada no mesmo dia pelo juiz titular e dois dias depois restabelecida pelo desembargador do Tribunal Regional Federal, decisão essa enviada ao juiz federal local que deveria comunicá-la ao comandante da polícia, o que não se efetivou. A tentativa dos advogados da Associação de Moradores do Pinheirinho e da Defensoria Pública que conduziram o oficial de justiça à área do conflito para comunicar a decisão do desembargador foi frustrada diante de um comandante da guarda municipal que fugiu da presença do oficial de justiça e do pelotão da Polícia Militar que os recebeu com violência.

Com a presença ostensiva de dois mil policiais muito bem equipados efetivou-se naquela manhã do dia 22 de janeiro a maior e mais violenta reintegração de posse verificada no Brasil. A operação teve início as 6 horas do domingo com sobrevoo de helicóptero e bombardeio de gás lacrimogênio e de bombas de efeito moral. Os moradores ensaiaram uma resistência ateando fogo nas barricadas de pneus previamente preparadas, mas a ação da polícia foi muito rápida, os líderes foram algemados e a resistência desmobilizada. Alguns moradores conseguiram abandonar a área e permaneceram nas imediações em posição de confronto com a Guarda Municipal, outros se deslocaram para a Via Dutra - BR 116 e bloquearam as pistas. 400 servidores públicos e 120 assistentes sociais foram deslocados para trabalhar no centro de triagem montado no Poliesportivo do Campo dos Alemães. No final da tarde, tratores colocaram abaixo as casas do Pinheirinho. Como resultado dos confrontos foram registrados incêndios em 10 veículos e em uma padaria, de propriedade de um vereador, 18 pessoas detidas, 1 pessoa baleada e várias famílias encaminhadas para

abrigos provisórios. A secretaria de transportes suspendeu a circulação de ônibus em toda a cidade, restabelecendo o serviço na madrugada nas outras zonas da cidade, mas estendendo a suspensão na Zona Sul para toda a segunda-feira (ROSA et al, 2012).

O dia seguinte à desocupação também foi marcado por confrontos entre moradores e a polícia; veículos, estabelecimentos comerciais e uma biblioteca pública foram incendiados, o comércio da Zona Sul permaneceu fechado o dia todo (CARDOSO; FARIA, 2012). Denúncias também foram encaminhadas quando famílias voltaram ao terreno e não encontraram os pertences que não tiveram oportunidade de recolher no momento da desocupação. 43% dos moradores perderam seus postos de trabalho em razão da desocupação (DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2013).

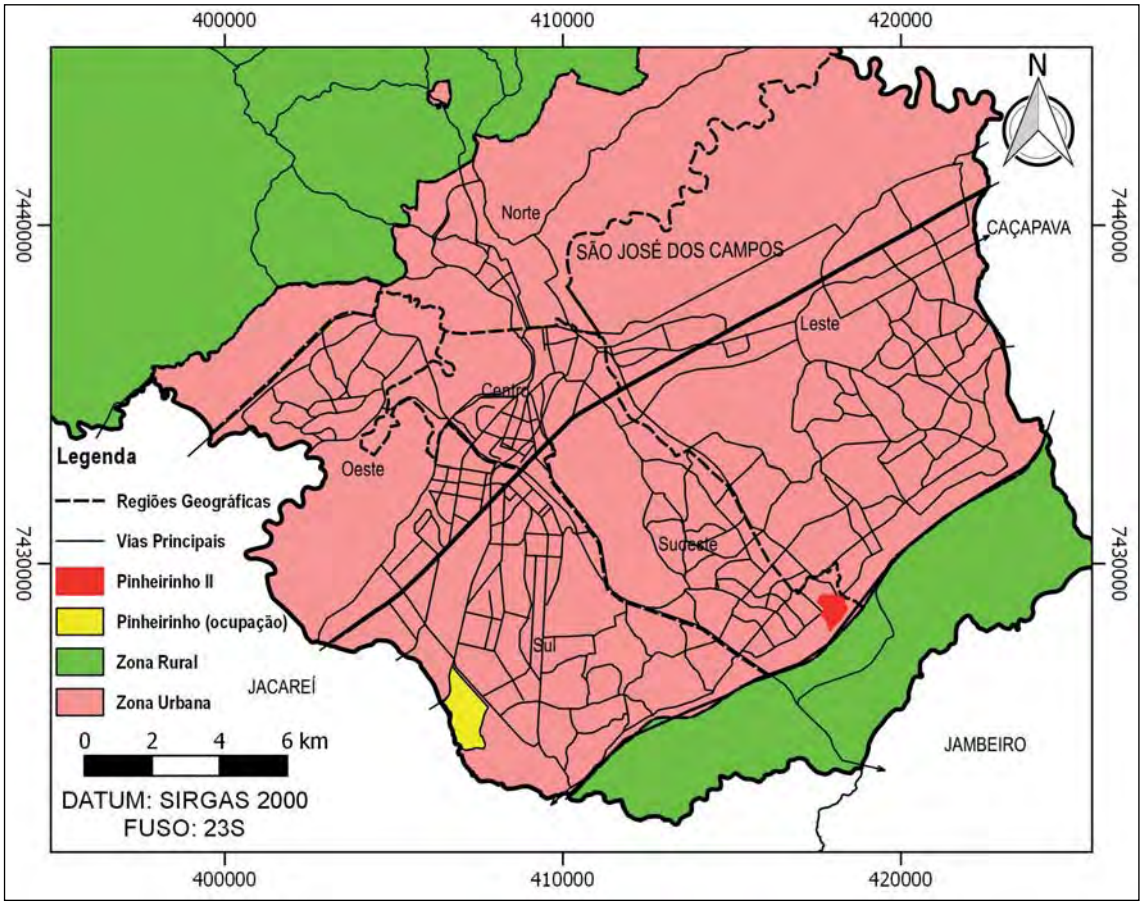
O saldo econômico e social estava longe de encerrar naquela ação de reintegração de posse. A Defensoria Pública do Estado entrou com aproximadamente 1150 processos contra o Estado em nome dos ex-moradores do Pinheirinho (RODRIGUES, 2012), com pedidos de indenizações no valor individual de R$36 mil o que levaria a um total de R$41,4 milhões (LAM, 2014). No primeiro momento as famílias que passaram pela triagem da prefeitura foram precariamente alojadas em abrigos improvisados o que gerou desconforto e várias reclamações. O cadastro pós-confronto registrou 1786 famílias, todas elas receberiam aluguel social do governo estadual por cinco anos. A notícia da concessão de aluguel social teve efeito imediato no mercado imobiliário elevando o valor dos aluguéis na cidade, especialmente na Zona Sul.

Em agosto de 2012 a Justiça determinou o leilão da área ocupada por lance mínimo de R$187 milhões, parte do total arrecadado seria revertido para pagamento de dívidas acumuladas com a prefeitura de São José dos Campos e com o governo federal estimadas em R$30 milhões, esse leilão não obteve sucesso (MONTEIRO, 2012). Por serviços prestados durante a desocupação a Urbam - Urbanizadora Municipal S/A cobrava, em valores de 2012, R$ 458,9 mil da massa falida. Em novembro de 2014 foi agendada uma segunda tentativa de leiloar a área mas os advogados da massa falida da Selecta requereram a suspensão do leilão oferecendo para o mesmo fim imóveis na cidade de Itú/SP, o que foi deferido pela justiça (RODRIGUES, 2014). O palco da desocupação, permanece até hoje como um vazio urbano sem cumprir sua função social.

O REASSENTAMENTO DA COMUNIDADE

As eleições de 2012 recolocaram o partido de oposição no poder depois de 16 anos, com a eleição de Carlinhos Almeida, do PT. Essa mudança parece ter sido determinante na condução do reassentamento da comunidade do Pinheirinho. Com apoio e recursos provenientes dos governos estadual e federal, a liderança do movimento iniciou a procura por uma área na cidade para implantação do conjunto habitacional. Os recursos aportados para a compra do terreno não foram suficientes para compra de área mais próxima do centro. Caso a comunidade tivesse optado por um conjunto residencial vertical poderiam ter optado por área mais central, como fizeram a opção por casas térreas, as opções de compra se restringiram aos terrenos mais afastados. Após a avaliação de 56 terrenos foi selecionado um terreno na zona sudeste, no limite urbano da cidade. Como essa área estava enquadrada parte em Zona de Qualificação Urbana e parte em Zona Estritamente Industrial, o que inviabilizava a construção de conjunto residencial, a prefeitura levou à Câmara uma proposta de alteração da lei de zoneamento, enquadrando toda a área como Zona Especial de Interesse Social, o que permitia a edificação de empreendimento financiado com recursos do Programa Minha Casa Minha Vida.

A área selecionada possuía 54,88 ha, localizando-se na Zona Sudeste, tendo como vizinhança imediata somente o Conjunto Habitacional Nosso Teto, fazendo confronto a nordeste com a várzea do rio Alambari e a sudeste com a rodovia Carvalho Pinto – SP70 (Mapa 3). O acesso à área se faz por uma via única, a avenida João Rodolfo Castelli, distando 15,1 km do centro da cidade. Os lotes têm 160 m^2 e as unidades residenciais homogêneas possuem 46 m^2. O custo total das obras chegou a R$ 169,7 milhões, sendo R$ 134,3 milhões do governo federal e R$35,4 do governo estadual. As famílias contempladas ficaram responsáveis por uma prestação simbólica no valor de 5% da renda familiar por 10 anos.



Mapa 3. Localização do Bairro Pinheirinho dos Palmares II.

As obras do conjunto habitacional tiveram sucessivos atrasos. A conclusão das obras, inicialmente programadas para setembro de 2015, foi reprogramada para março de 2016; em março de 2015, alegando atrasos no repasse de verbas a construtora Elglobal abandonou as obras do Pinheirinho II (ALVES, 2015a); em abril de 2015 a Caixa Econômica Federal definiu nova construtora (ALVES, 2015b); após sucessivos atrasos na entrega (SARDINHA, 2016) e às vésperas de uma nova gestão municipal com retorno do partido que apoiou a desocupação, a comunidade do Pinheirinho, prevendo uma possível mudança na destinação das casas pelo novo governo, invadiu o paço municipal exigindo a entrega das chaves. A pressão deu resultado e no dia 22 de dezembro de 2016, 4 anos e onze meses ou 1796 dias após a trágica desocupação do Pinheirinho as chaves foram entregues. Quando as 1461 famílias cadastradas ocuparam suas novas moradias algumas ruas estavam interditadas, algumas casas ainda não estavam concluídas e muitas sem instalação hidráulica completa, mas o sonho da casa própria havia sido alcançado. A

principal crítica ao reassentamento dos moradores do Pinheirinho sempre foi em razão do desrespeito à fila dos inscritos no programa habitacional do município.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante os 7 anos, 10 meses e 27 dias de ocupação do Pinheirinho, a prefeitura de São José dos Campos foi uma combativa opositora da comunidade, mais do que a proprietária da área. Desde o início a administração municipal não se mostrou inclinada a uma real solução do problema, acenava com a inscrição das famílias em programas assistenciais e sempre postulou que deveriam se submeter à fila da casa própria o que, segundo cálculos de 2012, considerando o número de inscritos no programa habitacional e a velocidade de construção de casas populares, as famílias do Pinheirinho enfrentariam uma espera de 72 anos. Enquanto a disputa prosseguia, a prefeitura de São José dos Campos logrou a remoção de outras comunidades menores. Em fevereiro de 2010 derrubou 33 barracos da favela do Regaço baseado em laudo que apontava risco de deslizamento de terra, laudo contestado pela Defensoria Pública (RAMON, 2010); em setembro do mesmo ano a prefeitura concluiu remoção de 142 famílias que viviam na área de ampliação do aterro sanitário, todas essas famílias foram transferidas para conjuntos habitacionais (IBELI, 2010). Nos dois casos as famílias removidas foram reassentadas, ao que tudo indica, sem obedecer a fila do programa habitacional municipal.

Ao assumir o seu primeiro mandato, o prefeito Eduardo Cury afirmava que a questão do Pinheirinho seria seu pior problema e afirmava que "o ônus de retirar é muito pequeno perto do de deixar a manter a ocupação" (ZAMBELI; AMARAL, 2006). Considerando todas as despesas resultantes da opção de remover, ou seja, despesas da ação de reintegração de posse, de alimentação e alojamento das famílias nos dias subsequentes à reintegração, aluguel social para 1642 famílias durante 5 anos, compra do terreno, construção do conjunto habitacional e ações indenizatórias das famílias removidas, ainda que essa soma não tenha sido até hoje finalizada é possível antever que o ônus para joseenses e brasileiros foi extremamente elevado se comparado com a opção de aquisição da área original e financiamento, conforme propunha o CDHU e o Ministério das Cidades. Some-se a esse montante a dívida de IPTU, pendente até hoje, do terreno que permanece sem cumprir função social.

Ao final, a comunidade Pinheirinho logrou relativo sucesso na sua luta pela casa própria, em que pese o reassentamento em área isolada e segregada da cidade. Dois fatores parecem ter contribuído positivamente nesse sentido: a coesão e organização da comunidade, em nível raramente observado em movimentos sociais desse tipo, e a própria ação violenta de reintegração de posse que acabou por transformá-los em mártires e propiciando atenção especial no seu reassentamento.

REFERÊNCIAS

ALVES, X. Nova decisão judicial ameaça regularização do Pinheirinho. **O Vale**, São José dos Campos, 20 ago. 2011. p. 3.

ALVES, X. Empreiteira abandona obras do Pinheirinho dos Palmares. **O Vale**, São José dos Campos. 2015a. Disponível em: http://www2.ovale.com.br/empreiteira-abandona-obras-do-pinheirinho-dos-palmares-1.580715. Acesso em: 22 maio 2018.

ALVES, X. Caixa define empreiteira que vai concluir novo Pinheirinho. **O Vale**, São José dos Campos. 2015b. Disponível em: http://www2.ovale.com.br/caixa-define-empreiteira-que-vai-concluir-novo-pinheirinho-1.581336. Acesso em: 6 nov. 2017.

BUSCH, G. São José tem déficit de 22 mil moradias. **Valeparaibano**, São José dos

Campos, 7 jan. 2005a. Política, p. 5.
BUSCH, G. Estudo revela que São José tem 16,5 mil imóveis vagos. **Valeparaibano**, São José dos Campos. 14 jan. 2005b. Habitação, p. 3.
CARDOSO, W.; FARIA, J. C. Pinheirinho tem segundo 'dia de guerra' com novos conflitos e carros queimados. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 24 jan. 2012. Disponível em: http://acervo.estadao.com.br/publicados/2012/01/24/g/20120124-43197-nac-27-cid-c1-not-wpgpxae.jpg. Acesso em: 23 maio 2018.
CARVALHO, E. Sem-teto enfrentam cisão em São José. **Valeparaibano**. São José dos Campos, 14 maio 2009. Política, p. 5.
CLARET, M. Juiz exige desocupação do Pinheirinho. **Valeparaibano**, São José dos Campos, 20 out. 2004a. Geral, p. 3.
CLARET, M. PM vai usar 100 homens para tirar sem-teto do Pinheirinho**. Valeparaibano**, São José dos Campos, 21 out. 2004b. Geral, p. 6.
COSTA, G. C. da. Sem-teto invade área e ameaça governo. **Valeparaibano**. São José dos Campos, 27 fev. 2004a. Geral, p. 5.
COSTA, G. C. da. Juiz defende os sem-teto e nega liminar. **Valeparaibano**, São José dos Campos, 3 mar. 2004b. Política, p. 5.
COSTA, G. C. da. Número de sem-teto de S. José supera população de 9 cidades. **Valeparaibano**, São José dos Campos, 4 mar. 2004c. Política, p. 4.
COSTA, G. C. da. Tribunal dá vitória aos sem-teto. **Valeparaibano**, São José dos Campos, 3 abr. 2004d. Política, p. 4.
COSTA, G. C. da. TJ mantem liminar e exige reintegração do Pinheirinho. **Valeparaibano**. São José dos Campos, 15 dez. 2004e. Geral, p. 4.
DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Laudo técnico socioeconômico**: processo de desocupação da comunidade do Pinherinho. São Paulo, jan. 2013. 128p.
FORLIN, L. G.; COSTA, S. M. F. da. Urbanização e segregação sócio-espacial na cidade de São José dos Campos-SP: o caso Pinherinho. **Geosul**. Florianópolis, v. 25 n. 49, 2010. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/15505. Acesso em: 22 set. 2017.
IBELI, C. PM desocupa área de aterro em São José. **O Vale**, São José dos Campos, 1 set. 2010, p. 6.
LAM, L. Leilão da área do Pinheirinho é suspenso pela Justiça de SP. **O Vale**, São José dos Campos, 14 nov. 2014. Disponível em: http://www2.ovale.com.br/leil-o-da-area-do-pinheirinho-e-suspenso-pela-justica-de-sp-1.571916. Acesso em: 6 nov. 2017.
MANOUKIAN, F. Juíza convoca PM para desocupar o Pinheirinho. **O Vale**, São José dos Campos, 18 nov. 2011. p. 5.
MANOUKIAN, F. Prefeitura frustra acordo e amplia tensão no Pinheirinho. **O Vale**, São José dos Campos, 14 jan. 2012, p. 3.
MENDONÇA, E. TJ manda sem-teto deixar Pinheirinho. **Valeparaibano**. São José dos Campos, 11 dez. 2004. Política, p. 12.
MONTEIRO, G. Área do Pinheirinho vai a Leilão por R$187 milhões. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 16 ago. 2012. Disponível em: http://acervo.estadao.com.br/publicados/2012/08/16/g/20120816-43402-nac-48-cid-c4-not-qwhgqhe.jpg. Acesso em: 23 maio 2018.
PEREIRA, C. Pinheirinho: cidade paralela em S. José. **Valeparaibano**, São José dos Campos, 27 nov. 2005. Política, p. 3.
RAMON, M.; AMARAL, J. R. Justiça libera intervenção no Pinheirinho. **Valeparaibano**, São José dos Campos, 24 mar. 2006. Política, p.3.
RAMON, M. Prefeitura tem 30 dias para demolir casas do Pinheirinho. **Valeparaibano**,

São José dos Campos, 17 jun. 2006. Política, p. 4.
RAMON, M. Prefeitura retira escombros da favela do Regaço. **Valeparaibano**, São José dos Campos, 26 fev. 2010. Política. 5.
RIBEIRO, G. As previstas ocupações. **Valeparaibano**, São José dos Campos, 21 mar. 2004. Opinião, p. 2.
RODRIGUES, A. Defensoria abre 600 ações sobre Pinheirinho. **O Estado de S. Paul**o, São Paulo, 20 jun. 2012. Disponível em: http://acervo.estadao.com.br/publicados/2012/06/20/g/20120620-43345-nac-32-cid-c6-not-xgeshee.jpg. Acesso em: 23 maio 2018.
RODRIGUES, E. TJ de São Paulo decide suspender leilão de área do Pinheirinho. **Meon**, São José dos Campos, 14 nov. 2014, Disponível em: http://www.meon.com.br/noticias/regiao/tj-de-sao-paulo-decide-suspender-leilao-de-area-do-pinheirinho. Acesso em: 24 maio 2018.
RODRIGUES, F.; MANOUKIAN, F. Prefeitura pede prazo para analisar proposta. **O Vale**, São José dos Campos, 13 jan. 2012. Disponível em: http://www2.ovale.com.br/prefeitura-pede-prazo-para-analisar-proposta-1.206427. Acesso em: 6 nov. 2017.
RODRIGUES, F. Duelo: TRF e Justiça de S. José brigam sobre caso Pinheirinho. **O Vale**, São José dos Campos, 21 jan. 2012, p. 4.
ROSA, B. Sitiado, Pinheirinho prepara resistência à operação da PM. **O Vale**, São José dos Campos, 12 jan. 2012, p. 3.
ROSA, B. et al. Depois de oito anos, Pinheirinho está vazio. **O Vale**, São José dos Campos, 22 jan. 2012. Disponível em: http://www2.ovale.com.br/depois-de-oito-anos-pinheirinho-esta-vazio-1.210270. Acesso em: 22 maio 2018.
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (Cidade). Prefeitura de São José dos Campos. **São José em dados 2016**: informações sobre a cidade de São José dos Campos. São José dos Campos, 2016. Disponível em: http://servicos2.sjc.sp.gov.br/media/667370/sjdados_2016.pdf. Acesso em: 7 ago. 2018.
SARDINHA, J. P. Novo Pinheirinho será entregue dia 30 de junho. **O Vale**, São José dos Campos, 27 abr. 2016. Disponível em: http://www2.ovale.com.br/2.620/novo-pinheirinho-sera-entregue-dia-30-de-junho-1.677546. Acesso em 22 maio 2018.
SOUZA, C. C. de. Justiça autoriza a demolição dos barracos do Pinheirinho. **Valeparaibano**, São José dos Campos, 10 nov. 2009. Política, p. 4.
SOUZA, J. D. de. Ocupação Urbana. **Valeparaibano**, São José dos Campos, 19 mar. 2004. Opinião. p. 2.
TEIXEIRA FILHO, M. M. **A atuação do Poder Judiciário nos conflitos de terra**: o caso Pinheirinho. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/322689. Acesso em: 23 set. 2017.
VALEPARAIBANO. **Sem-teto ameaçam invadir novas áreas em três cidades da região**. São José dos Campos, 9 mar. 2004a. Política, p. 5.
VALEPARAIBANO. **Juiz proíbe retirada de famílias**. São José dos Campos, 22 out. 2004b. Política, p. 3.
VALEPARAIBANO. **PM prepara reintegração no Pinheirinho**. São José dos Campos. 22 jul. 2005. Geral, p. 9.
VALEPARAIBANO. **Barracos do Pinheirinho vão ser demolidos**. São José dos Campos, 31 jan. 2006. Política, p. 3.
ZAMBELI, F.; AMARAL, J. Cury dá nota 7 para seu governo, mas teme sem-teto. **Valeparaibano**, São José dos Campos, 8 jan. 2006. Especial, p. 4-5.

AUMENTAR AS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE ALIMENTOS SIGNIFICA MELHORAR A SEGURANÇA ALIMENTAR MUNDIAL?

WOULD INCREASING BRAZILIAN FOOD EXPORTS MEAN ENHANCING WORLD FOOD SECURITY?

Leonardo de Oliveira Resende[1]
Rodrigo Penna-Firme[2]

RESUMO: no debate sobre segurança alimentar global, alguns atores apontam a intensificação da produção e exportação de alimentos, especialmente em países tropicais em desenvolvimento, como estratégia chave para a mitigação de eventual e futura escassez global de alimentos. Esse artigo avalia o impacto das exportações commodities agrícolas brasileiras no combate à fome mundial, baseados em dados secundários da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e da Transparent Supply Chains for Sustainable Economies (TRASE), sobre volume e destino das exportações de soja, milho e carne bovina entre 2015 e 2017. Os resultados mostraram que apenas 1,24% das exportações de alimentos do Brasil foram para países que solicitaram assistência alimentar externa, enquanto cerca de 98,76% alimentam países com melhores indicadores socioeconômicos, como consumo de quilocalorias e PIB, sendo fraca a evidência de que o país tenha desempenhado papel significativo na mitigação da fome mundial.

Palavras-chave: Exportação de alimentos brasileira. Expansão agrícola no Brasil. Segurança alimentar mundial.

ABSTRACT: in the debate on global food security, some actors point out that the intensification of food production and exports, especially in tropical developing countries, as a strategy key for mitigating eventual global food shortages. This article assesses the impact of Brazilian agricultural commodity exports on the fight against world hunger, based on secondary data from Food and Agriculture Organization of the United Nations

1 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC/Rio). E-mail: leonardoresende@fazendatriqueda.com.br.
2 Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC/Rio). E-mail: rodrigopennafirme@puc-rio.br.

Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em maio de 2019.

(FAO) and Transparent Supply Chains for Sustainable Economies (TRASE) on the volume and destination of exports of soybeans, maize and beef between 2015 and 2017. The results showed that only 1.24% of Brazil's food exports were destined for countries that have required external food assistance, while about 98.76% fed countries with better socioeconomic indicators, such as kilocalories consumption and GDP, with little evidence that the country has played a significant role in mitigating global hunger.

Keywords: Brazilian agricultural expansion. Brazilian food exportation. World food security.

INTRODUÇÃO

Desde 1992, a Organização das Nações Unidas[3] (ONU) vem liderando um esforço para mitigar a fome e a pobreza no mundo. Acabar com todas as formas de fome e desnutrição é o segundo Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2) até 2030. O foco é garantir que todas as pessoas, especialmente as crianças, tenham acesso a uma nutrição suficiente[4]. Apesar dos avanços científicos e tecnológicos globais, no que diz respeito ao enfrentamento da fome e diminuição da desnutrição pelo o mundo, em 2016, cerca de 108 milhões de pessoas em 48 países ainda enfrentavam algum grau de insegurança alimentar. Em 2017, este número aumentou 15%, atingindo 124 milhões (FAO, 2018).

Para cumprir o ODS 2, é necessário implementar atividades combinadas, como agricultura sustentável, acesso mais equitativo à terra, tecnologia e participação no mercado. Alguns consideram que uma das barreiras ao aumento da produção agropecuária e agrícola mundiais está na dinâmica interna dos agroecossistemas (ex. produtividade primária, ciclagem de nutrientes e controle biológico de pragas) e, mais amplamente, nas diferentes biocapacidades[5] que esses sistemas apresentam para alimentar a população humana em crescimento.

No debate sobre a relação entre aumento da produção agrícola e crescimento da população mundial, alguns argumentam que haverá escassez global de terras agrícolas e poucos países no mundo têm terras adequadas para atender demandas crescentes de produção de alimentos (SCOLARI, 2006; ROCKSTRÖM, 2015). A produção, em conjunto de soja, milho e carne bovina brasileiras ocupam de 213 milhões de hectares, o que corresponde a 88% do total de terras utilizadas para a produção de alimentos no Brasil[6]. Estima-se que 90% das terras agricultáveis futuramente utilizáveis estão na América do Sul e África. Nesse canário, o Brasil ocupa um lugar de destaque, por ser o quarto maior produtor e terceiro maior exportador de alimentos do mundo e, mesmos assim, ainda considerado abaixo de sua capacidade de produção (biocapacidade). Uma das razões, segundo Lopes e Conti (2012) é que o Brasil utiliza menos de um terço de suas terras para produção de alimentos.

Seguindo essa perspectiva, em 2014, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) identificou o Brasil como o maior potencial *player* (ator) agrícola do mundo (FAO, 2014) nos próximos anos. O Governo Federal[7], a Empresa Brasileira de Agricultura e Pecuária (BERNARDI et al., 2014) e o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos[8] (USDA) concordam com essa afirmação. Essa posição que o Brasil vem ocupando tem recebido destaque também por agências de notícias locais e internacionais, como O Estado de São Paulo[9] e The Guardian[10].

No entanto, apesar da inegável contribuição brasileira à produção mundial de alimentos, o papel específico do país como participante no combate à fome e segurança alimentar global tem sido pouco investigado. O presente artigo tem como objetivo contribuir na avaliação da contribuição das exportações de alimentos brasileira para a segurança alimentar global.

FONTES DE DADOS SOBRE AS EXPORTAÇÕES AGRÍCOLAS BRASILEIRAS

Diversas organizações brasileiras produzem e fornecem dados sobre exportação de alimentos no Brasil. Dentre elas estão o Ministério Nacional de Desenvolvimento e Indústria (MDIC), Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Associação Brasileira dos Produtores de Soja (APROSOJA), Associação Brasileira dos Produtores de Milho (ABRAMILHO), Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC). Em geral, os dados são presentados em volume total exportado por produto e, apontando os 10 principais importadores, o que dificulta o acesso a informações sobre os envios para países com insegurança alimentar, uma vez que para esses, conforme iremos mostrar, importam quantidades inexpressivas.

A fim de trazer maior rastreabilidade ao fluxo global de commodities agrícolas, novas iniciativas estão em andamento, como é o caso da Transparent Supply Chains for Sustainable Economies[11] - TRASE. Esta plataforma de pesquisa aberta é capaz de identificar todos os fluxos, por país, de commodities globais com o objetivo é melhorar a rastreabilidade de commodities agrícolas globais. O projeto é resultado da parceria entre a Fundação Gordon e Betty Moore, The Nature Conservancy, Global Environment Facility, WWF, União Européia, UK aid do Reino Unido, Swedish Research Institute Formas, e Leonardo DiCaprio Foundation. Na prática, a TRASE rastreia o movimento das cadeias de suprimento de commodities agrícolas, monitorando os volumes transportados usando os principais conjuntos de dados-chave disponíveis publicamente, permitindo de forma livre, que todos usuários realizem buscas de dados em sua da plataforma para identificar as rotas de seu interesse entre os países produtores e consumidores. Os principais conjuntos de dados-chave dados são compilados de declarações aduaneiras nacionais oficiais, listas de embarque de carga (contrato legal e recibo de carga entre parceiros comerciais), auto declarações dos exportadores sobre sua logística da cadeia de fornecimento, instalações de armazenamento, instalações de processamento, dados de tributação do bem transportado reunidos no nível portuário e, os dados do comércio da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) para contabilizar as "*re-exportações*" (ou revenda) entre os países[12].

Por esse motivo, os dados sobre as exportações Brasileiras de soja, milho e carne bovina (entre 2015 e 2017) foram obtidos diretamente da TRASE. Da FAO obtivemos a lista de países que requisitaram assistência alimentar externa no ano de 2017 (FAO, 2018) no combate à fome e insegurança alimentar.

AFINAL, QUAL A CONTRIBUIÇÃO BRASILEIRA PARA O COMBATE À FOME NO MUNDO?

Na tabela 1 podemos ver o fluxo de exportações de alimentos do Brasil (peso total em toneladas e percentual) para três grupos distintos: para um conjunto de 37 países do que solicitaram assistência alimentar externa (FAO, 2018); para os nove maiores compradores; e para os demais destinos (excluindo os dois grupos anteriores). Assim, a participação das exportações brasileiras destinadas exclusivamente para os países que solicitaram assistência alimentar externa pode ser apurada conforme a seguir: soja (2,26%); milho (0,04%); carne bovina (1,92%); e a média acumulada para os três produtos (1,24%). A Tabela 2 mostra o fluxo de alimentos brasileiro (em toneladas) por país que solicitou assistência externa para alimentação no ano de 2017.

Tabela 1. Destino das exportações de alimentos do Brasil

Exportações Brasileiras (2015, 2016 e 2017)		soja	milho	carne bovina	total
Volume total	(ton.)	91.113.824	79.892.000	4.334.123	175.339.947
Volume destinado aos países que solicitaram de assistência alimentar externa no ano de 2017 (FAO, 2008)	(ton.)	2.055.394	28.921	83.267	2.167.582
	(%)	2,26%	0,04%	1,92%	1,24%
Volume destinado aos maiores compradores *	(ton.)	56.581.684	61.916.300	3.272.263	121.770.247
	(%)	62,10%	77,50%	75,50%	69,45%
Volume destinado aos demais compradores	(ton.)	32.476.745	17.946.779	978.593	51.402.117
	(%)	35,64%	22,46%	22,58%	29,32%

* principais compradores de soja: China, Holanda, Tailândia, Espanha, França, Coréia do Sul, Alemanha, Indonésia e Irã.
* principais compradores de milho: Irã, Vietnã, Japão, Egito, Coréia do Sul, Taiwan, Malásia, Espanha e Arábia Saudita.
* principais compradores de carne bovina: Hong Kong, Egito, Rússia, China, Irã, Chile, Estados Unidos, Venezuela e Reino Unido.

Tabela 2. Fluxo de alimentos brasileiro (em toneladas) por país que solicitou assistência externa para alimentação no ano de 2017.

Países		Soja (ton.)			Milho (ton.)			Carne Bovina (ton.)		
		2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
1	Camarões	6.186	0	0	26	0	0	346	690	135
2	República do Congo	0	0	0	52	0	0	1.068	1.078	526
3	República Democrática do Congo	0	0	0	0	0	0	10.863	10.531	2.792
4	Etiópia	0	0	0	150	0	75	0	0	0
5	Haiti	0	0	0	0	1	0	0	79	0
6	Iraque	0	0	0	0	0	0	3.182	6.747	3.825
7	Quênia	0	928	201	0	0	0	1.077	690	1.527
8	Libéria	0	0	0	0	0	0	1.239	1.109	510
9	Líbia	0	0	0	0	0	0	17.352	9.137	4.794
10	Madagáscar	10.801	9.133	3.752	0	0	0	0	0	0
11	Mali	0	0	0	0	0	0	40	439	97
12	Mauritânia	136	0	129	0	0	454	0	326	0
13	Moçambique	-	42.509	12.379	0	0	0	146	50	0
14	Myanmar	58.577	61.922	76.758	3.056	562	0	3	0	0
15	Níger	0	0	0	0	0	250	0	0	0
16	Nigéria	3.093	0	0	151	227	150	0	0	0
17	Paquistão	211.195	491.722	1.013.594	935	549	832	0	0	0
18	Serra Leoa	0	0	0	0	0	0	558	1.524	446
19	Sudão	0	0	0	154	0	0	0	0	0
20	Uganda	0	0	0	0	0	0	166	0	41
21	Iémen	9.285	43.094	0	0	0	21.297	30	0	0

Nota: dos 37 países que solicitaram assistência alimentar externa, 16 não receberam nenhum volume de exportações, são eles: Afeganistão, Burkina Faso, Burundi, República Centro-Africana, Chade, Djibuti, Eritréia, Guiné, República Popular Democrática da Coreia, Lesoto, Malawi, Somália, Sudão do Sul, Suazilândia, Síria e Zimbabué.

Os resultados indicam que as exportações brasileiras de soja, milho e carne bovina ocorreram em pequeno volume aos países que solicitaram assistência externa para alimentação. Esses países receberam, na média, apenas 1,24% do total das exportações brasileiras. Com base nos dados da tabela 2, notamos também que 43,24% desses países não receberam nenhum volume de exportações durante os anos de 2015, 2016 e 2007. São eles: Afeganistão, Burkina Faso, Buruundi, República Centro-Africana, Chade, Djibuti, Eritréia, Guiné, República Popular Democrática da Coreia, Lesoto, Malawi, Somália, Sudão do Sul, Suazilândia, Síria e Zimbabué.

Os dados da TRASE indicam que a vasta maioria das exportações dessas commodities (98,76%) tem como destino compradores que não solicitaram assistência alimentar externa no combate à fome e insegurança alimentar. Dentre os principais importadores da soja Brasileira, em ordem decrescente, estão a: China, Holanda, Tailândia, Espanha, França, Coréia do Sul, Alemanha, Indonésia e Irã (representando 62,1% de toda a soja exportada pelo Brasil). O milho tem como principais destinos o: Irã, seguido por Vietnã, Japão, Egito, Coréia do Sul, Taiwan, Malásia, Espanha e Arábia Saudita (representando 77,5% de todo o milho exportado pelo Brasil). Por sua vez, as exportações da carne bovina são destinadas, em ordem decrescente à: Hong Kong, Egito, Rússia, China, Irã, Chile, Estados Unidos, Venezuela e Reino Unido (representando 75,5% de toda a carne exportada pelo Brasil).

Os resultados indicam que apesar do papel do Brasil como produtor mundial de alimentos, uma pequena parcela desse é destinada ao combate à fome mundial. Do contrário, a vasta maioria das exportações é destinada para Estados-Nações com os melhores indicadores socioeconômicos, que incluem consumo de calorias por habitante (FAO, 2017) e PIB per capita (CREDIT SUISSE RESEARCH INSTITUTE, 2018). É importante destacar que o Governo Federal do Brasil não fez doações de soja, milho e carne bovina durante o período pesquisado destinado a ajuda humanitária internacional. Durante esses anos, o Brasil só doou arroz e feijão, mas em pequenos volumes, representando cerca de 0,02% do total das exportações brasileiras[13].

O BRASIL E O DISCURSO DA FOME MUNDIAL

Diversas lideranças e instituições sustentam que a produção mundial de alimentos deverá aumentar, o que coloca o Brasil, cada vez mais como um dos principais atores na agricultura mundial com foco na alimentação (aumento da demanda) da população mundial ainda em crescimento (BERNARDI et al., 2014; FAO, 2014; LOPES; CONTINI, 2012; SCOLARI, 2006;), fato corroborado pelo USDA[14]. As estimativas são que sairemos dos atuais 7 para 9,7 bilhões até 2050.

A análise aqui apresentada permitiu identificar um padrão das exportações brasileiras, que destina a esmagadora maioria dos alimentos aos países com melhores indicadores socioeconômicos em detrimento dos que estão sofrendo em diferentes graus restrição nutricional. O modelo econômico adotado pelo Brasil permanece sendo agro-extrativista-exportador, como historicamente identificado ao longo dos ciclos do pau-brasil, do ouro, da cana-de-açúcar, do gado, do café e da mineração. Ou seja, é continuidade em versão modernizada e não escravocrata (liberal) da lógica iniciada no período colonial. Essa é uma configuração paradoxal e perigosa de uma nova ordem mundial, onde o Brasil ao mesmo tempo em que desempenha liderança no setor agrícola e agropecuário (portanto lucro e benefícios internos que são vistos no PIB e balança comercial), continua em posição de subalternidade ao exportar matérias primas com baixo valor agregado (geralmente produzidas ou extraídas de modo altamente impactantes do ponto de vista socioambiental). Como contrapartida, o país

permanece importando tecnologias e produtos altamente sofisticados da ciência e tecnologias, produzidas exatamente nos países para onde vai "nossa comida". Em um quase trocadilho popular, continuamos vendendo cacau e importando chocolate! Conforme constatado nesse artigo, além dessa situação geopolítica, no mínimo ambígua para o setor agrícola e para o país como um todo, o que se produz aqui não alimenta o mundo faminto.

É importante observar que a participação de mercado desses três produtos (soja, milho e carne bovina) atingiu mais de 20% do PIB brasileiro, sendo a soja o produto mais exportado no país, seguida pelo petróleo e o minério de ferro, respectivamente, em segundo e terceiro lugar (MDIC, 2015; MDIC, 2016; MDIC, 2017).

Quase todo aparato e rede sociotécnica da agricultura e pecuária brasileira, que envolve milhares de pessoas, instituições, rios, animais e plantas e grande porção do território brasileiro, consumindo enorme quantidade de energia, água e fertilizantes, assim como muito investimento em ciência e tecnologia no campo, vê o alimento quase que exclusivamente como uma mercadoria destinada à geração de lucro. O cenário atual indica que a produção de alimentos no Brasil tem enorme potencial de suprir demandas reprimidas, não apenas dos países ricos, mas daqueles que enfrentam crises alimentares. No entanto, em uma sistema-mundo onde as relações são comercias, onde as trocas são mercadológicas, não parece haver espaço para ajuda humanitária sem que haja contrapartida, seja ela pelo lucro ou outro tipo de parceria.

Assim sendo, não faz sentido o discurso de que o aumento da produção de alimentos em países tradicionalmente exportadores é a solução para o combate à fome mundial, em contraposição à ideia de incentivar a produção e consumo local e regional de base ecológica, através da disseminação de sistemas diversificados (em oposição a monocultura vigente). No entanto, segundo a FAO[15], o mundo já produz alimentos suficientes para toda a população, sendo a fome um problema quase que exclusivamente político e econômico, que fazem a mediação ao acesso e distribuição dos alimentos.

Além disso, o desperdício mundial de alimentos é da ordem de 1,3 bilhão de toneladas por ano, principalmente nos países mais ricos[16]. A lógica é vender para quem pode comprar, não importando se há enorme excesso e desperdício. Estima-se que haja um desperdício de 30% do total de alimentos produzidos no mundo, que vão diretamente para o lixo. Somente a reversão desse quadro anterior seria suficiente para nutrir milhões de pessoas que enfrentam restrição alimentar no mundo.

Assumir que a intensificação da produção de alimentos no Brasil (entre outros potenciais exportadores de alimentos) será a resposta para a evolução da segurança alimentar, já provou ser uma estratégia ineficaz (HOLLING, BERKES, FOLKE, 1998). Esse processo de mudança de paradigma envolve as esferas cultural, político-legislativa e econômica, apoiado em uma evolução de governança, capaz de regular, medir e controlar o impacto da produção e exportação de alimentos nas três dimensões da sustentabilidade: social, ambiental e econômica.

Em um sistema global onde tudo se torna mercadoria e passível de lucro, é lógico que o padrão de exportações seguirá abastecendo em grande quantidade aos que já tem o que comer e em pequena quantidade os que passam necessidade. Um dos reflexos disso é a incidência de obesidade em uma parcela significativa da população de paises ricos, levando à hipertensão, diabetes e muitas outras doenças. Por outro lado, a população de países de baixa renda sofre com a falta de alimentos, causando desnutrição, especialmente nos idosos, nos mais jovens e nos recém-nascidos.

Como demonstrado, as exportações agrícolas do Brasil desempenham pequeno impacto na melhoria da segurança alimentar mundial. Poderia se argumentar que o Brasil serve no combate à fome, apenas se considerarmos que o país produz alimentos

em grande volume para compradores internacionais que não possuem capacidade de autoabastecimento. Dentre os países ricos e desenvolidos nessa condição, provavelmente incluiríamos os o Japão, Inglaterra, Holanda, França, dentre outros. No entando, optamos metodologicamente, considerar como combate à fome apenas as exportações de alimentos aos países que solicitaram assistência alimentar externa.

CONSIDERÇÕES FINAIS

Esse artigo não teve a intenção de debater se o Brasil deveria ou não contribuir mais diretamente com doações humanitárias, ou se poderia produzir de forma mais sustentável e promover comércio sobre outras bases, não apenas voltas para o lucro. O propósito de tentar responder à pergunta, que dá o título ao artigo, foi apenas refletir sobre a real participação do país no combate mundial à fome. Os resultados permitem questionar a veracidade de discursos de natureza neomalthusiana, que defendem a ampliação da produção como estratégia necessária à contribuição brasileira na busca pela segurança alimentar mundial.

Nesse sentido, apesar do consenso de que o Brasil tem um alto potencial para aumentar a produção de alimentos do mundo, colocando o país ainda mais longe no cenário de liderança no setor agrícola, esta pesquisa sugere que o aumento da produção e exportação de alimentos, seguindo o atual modelo, não afetará significativamente a segurança alimentar mundial. Como discutido, vale lembrar que o Brasil conserva modelo de produção agro-extrativista-exportador, concentrado em latifúndios voltados ao abastecimentos de países com os mais altos indicadores socioeconômicos (consumo de quilocalorias e PIB).

Por fim, apoiamos movimentos de produção mais sustentável e justa de alimentos. Não defendemos o fim das exportações, mas uma transição para sistemas produtivos não exclusivamente voltados para o lucro. Acreditamos, que desse modo, poderemos um dia, de fato, como país, contribuir mundialmente no combate às múltiplas facetas da insegurança alimentar global.

NOTAS

3 Informações obtidas no portal online da ONU - Organização das Nações Unidas. Agenda 21 Global : Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD). Rio de Janeiro: ONU, 1992.

4 Informações obtidas no portal online da UN - United nations. Sustainable Development Goals. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300> . Acesso em: 17 de dezembro, 2018.

5 Biocapacidade é a possibilidade dos ecossistemas proverem matéria biológica para utilização humana e absorverem os resíduos - gerados direta ou indiretamente - pela humanidade, usando as atuais formas de manejo do solo e tecnologias de extração.

6 Segundo informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o território total do Brasil é de 851 milhões de hectares (ha), dos quais 244 milhões, ou 28,67%, destinados a produção de alimentos, 173 milhões para pastagens (DOCUMENTO 189 Embrapa) e 71 milhões para a agricultura (MAPA, 2017). A área total da agricultura é subdividida da seguinte forma: 35,43 milhões de ha para a soja; 17,51 milhões para milho; 2,77 milhões para feijão; 1,99 milhões para trigo; 1,79 milhão para o arroz e o saldo remanescente para outras culturas (MAPA, 2017).

7 Informações obtidas no portal online da Governo Brasileiro. Brasil é referência no combate à fome no mundo. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-

tecnologia/2013/10/brasil-e-referencia-no-combate-a-fome-no-mundo>. Acesso em: 17 de maio, 2018.
8 Informações obtidas no portal online do USDA - United States Department of Agriculture. Overview – Brazil. 2018. Disponível em: <https://www.ers.usda.gov/topics/international-markets-us-trade/countries-regions/brazil/>. Acesso em: 18 de maio, 2018..
9 Informações obtidas no portal online do Jornal o Estado de São Paulo – Estadão. Novo celeiro do mundo. Disponível em: <http://opiniao.estadao.com.br/noticias/geral,novo-celeiro-do-mundo-imp-,903320>. Acesso em: 17 de abril, 2018.
10 Informações obtidas no portal online do The Guardian. Brazil and China scramble for agricultural influence in Africa. Disponível em: <https://www.theguardian.com/global-development/poverty-matters/2013/aug/27/brazil-china-africa-agriculture>. Acesso em: 18 de abril, 2018
11 TRASE - Transparent Supply Chains for Sustainable Economies. Disponível em: <https://trase.earth/about?lang=en>. Acesso em: 28 de março, 2019.
12 TRASE - Transparent Supply Chains for Sustainable Economies. A vision for Trase: 2016-2020. Disponível em: <http://resources.trase.earth/documents/Trase-vision-for-2020.pdf>. Acesso em: 28 de março, 2019.
13 Informações obtidas no portal online do CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/abastecimento-social/ajuda-humanitaria-internacional>. Acesso em: 10 de janeiro, 2018.
14 Informações obtidas no portal online do USDA - United States Department of Agriculture. Overview – Brazil. 2018. Disponível em: <https://www.ers.usda.gov/topics/international-markets-us-trade/countries-regions/brazil/>. Acesso em: 18 de maio, 2018.
15 FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations, IFAD and WFP The State of Food Insecurity in the World 2015. Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress. Rome: FAO, 2015.
16 Informações obtidas no portal online do FAO–Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/fao-30-de-toda-a-comida-produzida-no-mundo-vai-parar-no-lixo/. Acesso em: 15 Maio, 2018.

REFERÊNCIAS

BERNARDI, AC de C. et al. Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar. **Embrapa Instrumentação-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2014.
CREDIT SUISSE RESEARCH INSTITUTE. **Global Wealth Report**. 2018. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/global-wealth-report-2018-en.pdf. Acesso em: 07 abr. 2019.
FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Food and Agriculture Policy Decision Analysis FAPDA**. 2014. Disponível em: http://www.fao.org/3/i3759e/i3759e.pdf. Acesso em: 07 abr. 2019.
FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Food Security Indicators. **Caloric Coefficient Variation between 1990 and 2014**. 2017. Disponível em: https://web.archive.org/web/20141020065619/http://www.fao.org/economic/ess/ess-fs/fs-data/en/. Acesso em: 07 abr. 2019.
FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Global Report on Food Crises 2018. **FSIN - Food Security Information Network**. 2018. Disponível em: https://www.wfp.org/content/global-report-food-crises-2018. Acesso em: 13 dez. 2018.

HOLLING, C. S.; BERKES, F.; FOLKE, C. Science, sustainability and resource management. **Linking social and ecological systems**: management practices and social mechanisms for building resilience, v. 342, p. 350-352, 1998.
LOPES, M. A.; CONTINI, E. Agricultura, sustentabilidade e tecnologia. **Agroanalysis**, v. 32, n. 02, p. 27-34, 2012.
MDIC - MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. **Balança comercial brasileira**: acumulado do ano. 2015. Disponível em: < http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/balanca-comercial-brasileira-acumulado-do-ano>. Acesso em: 07 de abril de 2019.
MDIC - MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. **Balança comercial brasileira**: acumulado do ano. 2016. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/balanca-comercial-brasileira-acumulado-do-ano. Acesso em: 07 abr. 2019.
MDIC - MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. **Balança comercial brasileira**: acumulado do ano. 2017. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/balanca-comercial-brasileira-acumulado-do-ano. Acesso em: 07 abr. 2019.
ROCKSTRÖM, J. Bounding the planetary future: Why we need a great transition. **Great Transition Initiative**, v. 9, p. 1-13, 2015.
SCOLARI, D. D. G. Produção agrícola mundial: o potencial do Brasil. **Área de Informação da Sede-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2006.

UM ENFOQUE SOBRE OS PAITEREY SURUÍ E SUA TERRITORIALIDADE[1]

A FOCUS ON THE PAITEREY SURUÍ AND THEIR TERRITORIALITY

Gasodá Wawaeitxapôh Suruí[2]
Adnilson de Almeida Silva[3]

RESUMO: A descoberta e assimilação dos conhecimentos de um povo por outro é importante ferramenta para permitir o diálogo entre os mesmos. A união de conhecimentos distintos contribuiu para o fortalecimento da luta pelo reconhecimento e valorização da sabedoria ancestral de um povo, tanto como expressão cultural quanto como seu reconhecimento pela comunidade científica. O presente artigo se propõe metodologicamente a discutir a trajetória do povo Paiterey Suruí, a sua compreensão sobre territorialidade e o aspecto ancestral intrínseco a mesma, e inicia-se a partir da perspectiva das experiências e vivências desse povo e com esse povo.

Palavras-chave: Amazônia. Paiter Suruí. Territorialidade. Vivências e experiências.

ABSTRACT: Understanding and assimilating the another people's traditional knowledge is an important tool to allow the dialogue between them. The union of different knowledge has contributed to the strengthening of the struggle for the recognition and appreciation of the ancestral wisdom of a people, both as a cultural expression and as a recognition by the scientific community. The present article proposes methodologically to discuss the trajectory of the Paiterey Suruí people, their understanding of territoriality and its intrinsic ancestral aspect, starting from the perspective of their experiences and the experiences with that people.

Keywords: Amazon. Paiterey Suruí People. Territoriality. Ways of life and experiences.

1 Apoio: Programa de Apoio à Pesquisa – PAP – Universal Chamada FAPERO Nº. 003/2015 – Projeto: Espaço, cultura, representações amazônicas e seus marcadores territoriais do Corredor Etnoambiental Tupi Mondé em Rondônia.
2 Indígena Paiter Suruí. Mestre e Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Rondônia - PGG/UNIR em Geografia – PPGG/UNIR. Pesquisador do Grupo de Pesquisa Geografia, Natureza e Territorialidades Humanas (GENTEH). E-mail: gasodasurui@hotmail.com.
3 Docente no Departamento de Geografia e no PPGG/UNIR. Pesquisador do GENTEH/UNIR. E-mail: adnilson@unir.br.

Agradecimentos pela revisão de tradução: Charlot JN Charles (francês) e Jaqueline Sousa de Araújo (inglês).

Artigo recebido em março de 2019 e aceito para publicação em abril de 2019.

CONSIDERAÇÕES PRIMEIRAS

O trabalho é fundamentado nas discussões contidas na dissertação de Mestrado em Geografia intitulada "Paiterey Karah: a terra onde os Paiterey se organizam e realizam a gestão coletiva do seu território", cujo propósito foi o de realizar uma abordagem sobre a importância da gestão coletiva da Terra Indígena Sete de Setembro – autodenominada Terra Indígena Paiterey Karah - para proteção do território e valorização e preservação da cultura Paiter.

No presente artigo foi realizado a revisão textual com várias alterações, cujo objetivo principal consiste na discussão sobre a trajetória dos Paiterey, o que implica em sua compreensão sobre territorialidade e o aspecto da ancestralidade, e fundamenta-se nas experiências, vivências e perspectivas desse povo e sua relação com a sociedade envolvente. Ressaltamos que trata-se de um fragmento de discussão, vez que a trajetória geográfica, histórica e antropológica apresenta-se complexa, cuja temporalidade é ancestral e imemorial.

Ao trabalharmos com as questões indígenas emergem situações que fogem aos aspectos metodológicos. Poder-se-ia contextualizar de forma mais aproximada com uma abordagem interdisciplinar, no entanto, optamos pela metodologia da observação-participante indicada por Goffman (2012), em que os pesquisadores adequam-se à captura das informações conforme suas percepções, além da interação por meio do contato direto da realização das atividades, o que alia-se ao aprofundamento e a aproximação entre os atores sociais da pesquisa. Uma interação potencial ao diálogo mais eficaz e direcionado às problemáticas locais, uma vez que esses atores vivenciam as realidades e podem expor outras perspectivas e argumentos sobre as mesmas.

É imperativo situar que o autor é indígena e carrega consigo a bagagem de etnoconhecimentos como povo originário, enquanto o co-autor desenvolve trabalhos há pelo menos duas décadas com essas populações. O artigo apresenta sessões específicas que abordam conceitos gerais de território e territorialidade; as percepções, significados e representações que os Paiterey operacionalizam sobre esses dois conceitos; sua trajetória histórica e elementos/fenômenos que concretizam o território desse povo.

PRÉVIA DISCUSSÃO ACERCA DO TERRITORIO E TERRITORIALIDADE

Ao tratarmos dos conceitos de território e territorialidade, esses parecem vagos ou incompletos ao relacionarmos aos povos originários, visto que suas referências dizem respeito à terra como centro de preocupação da vida, as quais se conectam com elementos e fenômenos materiais e imateriais (dentre eles, a cosmogonia e a espiritualidade)

No entanto, entendemos a necessidade de apropriarmos desses conceitos, ainda que estruturados pela academia, como condição para o debate inicial. Neste sentido, ancoramos inicialmente nas discussões de Raffestin (1993, p.143) que considera que a compreensão sobre o espaço é anterior ao território. Para esse autor, o território se concretiza a partir do espaço, e é resultado de uma ação conduzida por um ator sintagmático (ator que realiza um programa) em qualquer nível. Ao se apropriar de um espaço, concreta ou abstratamente (por exemplo, pela representação), o ator "territorializa" o espaço.

No nosso entender, na mesma direção aponta Lefebvre (1978, p.259) apud Raffestin (1993), ao destacar o mecanismo de transposição do espaço para território ao inferir que a produção de um espaço em território nacional se operacionaliza com o espaço físico que sofre interferências de estruturas, as quais se transformam em redes, concretizam-se em circuitos e fluxos, e em seu conjunto possibilitam uma série de arranjos – e esses interferem na vida de seus habitantes. Trata-se de um espaço com características, no que se dá a realização de poderes. Sob tal perspectiva, o território se realiza como espaço onde

são projetados trabalho, que se dá pela força da transformação (energia) e pela informação. Assim, o espaço é considerado como a "prisão original", por sua vez o território constitui-se na prisão que os homens constroem para si.

Em relação à territorialidade, esta é tomada de outras áreas do conhecimento científico, notadamente da Biologia, cuja definição foi dada em 1920 pelo ornitólogo inglês H. E. Howard e reaplicada por Raffestin (1993), como "a conduta característica adotada por um organismo para tomar posse de um território e defendê-lo contra os membros de sua própria espécie".

Neste sentido, Raffestin (1993, p.160) amplia a discussão ao propor que a territorialidade pode se caracterizar como um conjunto de relações que se originam num sistema tridimensional sociedade-espaço-tempo, cujo ápice de autonomia é possível, desde que seja compatível com os recursos do sistema. Sob tal proposição, a territorialidade perpassa a relação homem-território, com isso se consolida para além da demarcação de parcelas individuais, visto que ocorre a relação social entre os seres humanos.

Na concepção raffestiniana as sociedades se satisfazem, se realizam, num determinado momento, para um local, uma carga demográfica e um conjunto de instrumentos também determinados, em conformidade com suas necessidades em energia e em informação e objetiva atingir a maior autonomia possível, compatível com os recursos do sistema. Para o autor, a dinâmica dos fatores envolvidos na relação, seria possível a classificação de vários tipos de territorialidade, desde as mais estáveis às mais instáveis.

Outras abordagens e possibilidades sobre território e territorialidades são plenas de serem discutidas à luz de outras teorias que caracterizam não somente como projeções de poder, mas permitem a análise a partir de símbolos, significados, representações e subjetividades, de modo que tratam-se de outras leituras e epistemologias de uma realidade posta.

A análise e perspectiva sobre território e territorialidade incluem-se nessas outras abordagens, cientes que a terra, no nosso entendimento, seja a mais adequada nesse caso, em razão da pregnância simbólica, da carga imaterial e material que compõe o universo dos povos indígenas ou originários. Mediante tal consideração, podemos ter uma compreensão mais depurada de como constroem, vivenciam e pensam esses povos, para tanto, alertamos que trata-se de abordagem de uma etnia, a qual possui valores cosmogônicos, espirituais, culturais, sociais e políticos que se distinguem de outras em decorrência da relação que estabelecem com o meio onde vivem.

Neste sentido, a territorialidade e o território são plenos em representações simbólicas evidenciadas pelas experiências vividas em cada etnia, de modo que se concretiza na afinidade entre o material e o simbólico, em decorrência das "coisas do mundo, que existem no mundo como aparente, como fenômeno, como elas se apresentam" (CASSIRER, 1994, p.81-96). Essas coisas são ancoradas em significados interpretados pelos seres humanos e empregadas para determinados fins, os quais são necessárias às ações humanas.

Os Paiterey possuem e participam de valores e representações simbólicas, suas coletividades se organizam em metades exogâmicas, em que uma representa a mata e a outra o roçado, ou roça. Assim, a agricultura, caçada, pescaria e outras obrigações e deveres, é explicada pela relação de parentesco, esta que regula a organização social, política, cultural, espiritual e territorial. Essa relação de vivências experiências entre o coletivo pode ser explicitada, como afirma Dardel (2011, p.XII), como uma:

> [...] geograficidade, a qual expressa a própria essência geográfica do ser-e-estar-no-mundo. Enquanto base da existência, a associação entre geograficidade, lugar e paisagem tem sido fértil, permitindo uma compreensão fenomenológica da experiência geográfica.

A partir dessas constatações com base fenomenológicas, passamos a compreender o território e a territorialidade Paiter não como um objeto, mas como uma construção cosmogônica, cuja apreensão do mundo ocorre pelos desígnios dos valores ancestrais e espirituais que o povo adquiriu em seu espaço de ação.

Território e Territorialidade Paiter

Na compreensão indígena a territorialidade são todos elementos e fenômenos se apresentam como imprescindíveis ao processo de afirmação de sua identidade cultural e étnica. Em tal concepção, sentimentos e valores do construir, entender, vivenciar e olhar o mundo são compostos por símbolos, signos, significados e representações que permitem realizá-los enquanto povo originário. Com os Paiter não é muito diferente esse realizar.

Sob tal lógica, a territorialidade não avizinha-se somente no sentido de recuperar e valorizar as histórias da ocupação da terra por um determinado povo originário; a compreensão de elementos e fenômenos culturais e espirituais são pertinentes à vida humana, de modo que é oportuno que tenhamos conhecimento do que ela é e do que compõe e representa para melhor fazer o usufruto da territorialidade com mais envolvimento e responsabilidade, com isso visa buscar e garantir o futuro da terra indígena e das pessoas que habita nela.

A territorialidade e sua relação com a terra é espiritual (ALMEIDA SILVA et al, 2015), sacralizada, como afirma um ancião Paiter ao destacar a importância do território para seu povo, visto que sua compreensão tem o significado da necessidade e de seu fortalecimento para sobreviver e garantir as gerações vindouras o ambiente adequado para prosseguirem como povo. Assim, reporta-se em suas considerações e experiências adquiridas na vida e nos exemplos herdados de seus antecessores:

> Para nós povo indígena Paiter Suruí a terra é de todos, porém cada família ou grupo clãnico tem o seu local específico para caçar, pescar, coletar frutas e castanhas diferente um dos outros. Mas o que nós unimos como povo é a caçada coletiva, festas tradicionais coletivas, pescaria coletiva que fazemos ou realizamos para nós alimentar. Cada clã convida outro grupo a caçar, pescar e coletar frutas e castanhas para realizar festas e rituais sagrados. Um grupo não pode frequentar o local de caça, pesca e coletar frutas sem conhecimento do outro. Se isso acontecer pode haver desafios como vingança, ou seja: o grupo pode oferecer bebida ao grupo que invadiu o seu território. Assim cuidávamos no nosso território. Mas isso não significa que o território é dividido. Mas apenas uma questão de organização social e cultural que os Paiter usam para ocupar o espaço onde vivem. (Ubajara Suruí, ancião Paiter do clã Kaban), morador da aldeia Paiter Linha 09 - janeiro de 2018.

O relato descreve aspectos inerentes à territorialidade, de modo que compreende as marcas do território produzidos no território, com isso se inter-relaciona ao proposto em Almeida Silva (2010; 2015), ao versar sobre os aspectos dos "marcadores territoriais", em que está se concretiza a partir dos símbolos e suas representações que ocorrem no espaço de ação, definem territorialidades vinculadas à cosmogonia e experiências sócio espaciais e possibilitam a formação das identidades culturais e do pertencimento identitário.

Ainda em relação ao mencionado por Ubajara Suruí percebe-se a existência de uma carga simbólica cujo propósito tem como princípio fortalecer social, espiritual e culturalmente o coletivo, vez que permite a materialização dos laços de parentesco e

reafirma marcas territoriais e sua conexão com a terra. Essa condição de atuação perpassa a expressão física, visto que incide na interação entre os seres humanos e o sobre-humano, conforme assegura Dardel (2011, p.48):

> [...] a ligação do homem com a terra recebeu, na atmosfera espaço-temporal do mundo mágico-mítico, um sentido essencialmente qualitativo. A geografia é mais do que uma base ou elemento. Ela é um poder. Da terra vêm as forças que atacam ou protegem o homem, que determinam sua existência social e seu próprio comportamento, que se misturam com sua vida orgânica e psíquica, a tal ponto que é impossível separar o mundo exterior dos fatos propriamente humanos.

A territorialidade, assim como a espacialidade, é avaliada como o resultado das ações humanas que ocorrem no e sobre o espaço, visto que mostra a aproximação física e, sobretudo sentimentos e valores do construir, entender, socializar, vivenciar e olhar o mundo. Com isso, a territorialidade se compõe de símbolos, signos, significados e representações que possibilitam os seres humanos a se realizarem no mundo. Como exemplo desta afirmação, o relato de um dos anciões do povo Paiter Suruí é elucidativo ao descrever que como compreende o universo simbólico e material de sua etnia:

> Eu vou falar na minha língua. Sobre o nosso território Paiterey Karah e da história do contato. Eu moro aqui neste lugar a qual dei o nome de Aldeia Central Linha 10, é um lugar que foi criado pelo Palob[4] a quem nos criou e também a esta floresta. Já moro aqui há um bom tempo. Esta região nasceram os meus avôs e os meus pais. Aqui meu pai viveu e foi onde ele me deixou. Por isso sei quem eu sou. Por isso moro neste lugar. Nesta floresta vivíamos andando e por isso outros índios nos encontravam e tentavam nos matar. Fugíamos e lá também encontrávamos outros inimigos e assim voltávamos para o lugar de onde já tínhamos fugido. E depois os seringueiros também chegaram e queriam nos matar. Nós fugíamos para o lugar de onde já tínhamos fugido antes. Assim viveram nossos ancestrais, aqui na floresta, e por isso vivo aqui nesta floresta até hoje. Sei como vivi aqui e tenho conhecimento profundo sobre a floresta. Por isso vivo defendendo o que o meu pai deixou para mim como herança. Porque sei que meu pai nasceu desta floresta. Por isso sei quem sou e que sou Paiter. Busco formas de me adaptar, mas com muito medo, porque estou cercado de yarah[5] por todos os lados, explorando esta floresta. Tentamos muito defender a floresta, os velhos defenderam muito a floresta, defenderam o seu habitat. Respeitavam uns aos outros, consultavam uns aos outros, planejando o futuro, o dia a dia. É por isso que tenho comigo os ensinamentos do meu tio. Ele me disse que eu tinha que ter amigos para viver em paz. Se eu fosse sozinho, tivesse só meu irmão, então não teria paz comigo: O que traz harmonia para nossa vida são os nossos familiares. Você deve agradar seus cunhados, assim fazíamos com nossos cunhados", assim ele me dizia. Ele dizia que, bem distante daqui o seu pai fora morto por outros índios e que da mesma forma que viveu comigo, ele viveu com meu pai depois que isso aconteceu com o pai dele. Assim ele me disse: "Eu não abandonei o seu pai e por isso eu vivia em paz". Esse é o nosso costume, nossa forma de vida. Assim que o cunhado prepara yatir[6], comunica a todos que no dia seguinte irá servir, dizendo: "Vou servir yatir amanhã para meu cunhado". E por sua vez quem vai beber yatir também comunica a seus parentes, dizendo que no dia seguinte será embebedado pelo seu tio: "Meu tio está dizendo que vai servir yatir

> para mim". E assim todos se reuniam para a festa, assim era a nossa vida. Depois nos reuníamos para caçar e assim que tínhamos a caça, dávamos ao dono de yatir. E ali, próximo, nos reuníamos para nos alimentar de cará, milho. Assim fazíamos. Assim vivemos a vida, nós somos Paiter mesmo, meu pai é Paiter, minha mãe é Paiter. Assim, os clãs Kaban, Gãmeb, Gapgir. O Makor foi criado para se relacionar com os outros, os casamentos são com Makor, tomamos deles, dos Makor, as filhas como esposas e seus filhos são nossos cunhados. E assim se vive em harmonia com o genro que, por sua vez, faz yatir, embebeda seus visitantes. Os cunhados também fazem o mesmo, embebedando os visitantes. Meu pai me ensinou que se eu tenho irmã, já tenho esposa. Por isso sou obrigado a cuidar do meu cunhado, do futuro sogro, consultando-o sempre para os trabalhos do dia-a-dia. Por isso nossa vida era muito justa, porque não vivíamos de qualquer jeito, respeitávamos uns aos outros, não vivíamos como loucos. Bebíamos yatir, planejávamos nossa vida, planejávamos a construção de nossas casas, escolhíamos o lugar. Nos reuníamos para cortar pilão, realizávamos a festa de yatir. Essa era nossa vida. Assim vivíamos. Hoje não vivemos mais assim, porque todos os responsáveis por isso morreram. Eles me deixaram e mesmo que eu queira, não tem quem faça isso comigo. Não tem quem me ofereça yatir. Como todos morreram, só eu restei. Eles serviam meu pai. Assim era nossa vida, dependíamos da floresta porquê da floresta nascemos. Não nascemos na cidade como os yarah ey, nascemos aqui na floresta. A nossa cidade é toda esta floresta. Por isso que gostamos da floresta como o yarah gosta da cidade. Assim eu vivo, gosto da floresta e quero que meu filho também viva da floresta. Se eu destruir toda a mata, ele não vai ter onde morar, por isso defendo a floresta. Desejo morar na floresta, deste rio pescar e comer o peixe; desta floresta caçar para me alimentar. Alimentar-me do macaco-aranha, assim é nossa vida. É isso que tenho para contar. (Ipatara Suruí – Líder da Aldeia Central Linha 10, clã Kaban, 02 de agosto de 2017).

As ponderações descritas por Ipatara remetem a valores que perpassam os aspectos da materialidade, tratam-se de pertencimento identitário, de apego e respeito à terra, pois nela se realizam e presentificam as histórias com lutas, vitórias, derrotas, sonhos, perspectivas, de maneira que se contextualizam em conceitos como território e territorialidade, que tem sido objeto de discussões nesse século, particularmente, ao ser tratar de povos indígenas ou originários.

Apreender como ocorre essa organização a partir dos próprios indígenas se faz necessário, visto que o contato com a sociedade envolvente influi e propiciou mudanças na transmissão de sua cultura para as novas gerações, e com isso adquiriu-se novos significados e representações de mundo. O contato fez com que alguns rituais e valores, sobretudo, espirituais e culturais, fossem "esquecidos" ou não praticados.

Ao refletirmos sobre tais questões, encontramos em Almeida Silva (2010; 2015) que os "marcadores territoriais", estão relacionados à construção mental, em que os seres humanos são obrigados a cumprir as tarefas de alimentação material e espiritual, na qual os signos, as formas, as representações simbólicas e as presentificações, tais como fenômenos constituem a base psíquico-espiritual de suas resistências e resiliências, em que não podem ser deixados de lado, como os mitos, os valores morais, em que se desenvolvem como cultura.

Concordamos com o descrito pelo autor, e compreendemos que para nós povos indígenas, a terra (território) é mais que um recurso natural e meio de subsistência. Ela representa a força, segurança para a vida do coletivo e está ligada nos valores e conhecimentos adquiridos desde as nossas ancestralidades. A terra não é de um ou dois

indivíduos, é um bem comum e coletivo de todo o povo originário. Como exemplo, a Terra Indígena Paiterey Karah ou Sete de Setembro não pertencente apenas a um Paiter, mas sim a todo o coletivo Paiter que ali habita.

Para indígenas, os elementos e fenômenos que se apresentam e ocorrem no espaço fazem parte de sua vida e são fundamentais na presentificação dos mitos, ritos e símbolos. Com isso, o território confere identidade para os que nele residem, e que atribuem identidade e pertencimento ao território.

Os coletivos indígenas de Rondônia buscam sua sobrevivência, o que se torna um imenso desafio, contudo, é uma situação que se assemelha ao de outros povos originários no Brasil, em decorrência dos processos e forças externas que pressionam cotidianamente os territórios com os mais distintos interesses. Muitas vezes, alguns dos membros desses coletivos se desvirtuam e passam a agir de modo a favorecer os não indígenas em detrimento de seus povos.

A busca pela solução por meio de debates sobre a demarcação do território, o impacto do colonizador na transmissão da cultura, são algumas das características que unem os coletivos originários entre si. O povo Paiter Suruí é um dos coletivos que compõem o mosaico indígena nos estados de Rondônia e Mato Grosso, conhecido como Corredor Etnoambiental Tupi Mondé. Consideramos que é necessário o reconhecimento das organizações indígenas como atores da construção territorial, por meio de diálogos das suas relações históricas dentro de sua área de convívio para que se consiga manter e resguardar os territórios e seus moradores.

Paiterey – Ancestralidade e Território

Ao registrarmos sobre um povo ou um grupo é necessário procurarmos entender a sua origem e o seu modo de vida, principalmente a sua relação com o espaço onde vive. Destarte é possível transcrever uma informação mais real, fortalecida e acima de tudo transparente. As informações têm como fontes os relatos orais transmitidos por sucessivas gerações e que foram sistematizadas e sintetizadas para o presente estudo, portanto, tratam-se das vivências dos Paiterey sobre sua geografia e história como factualidade memorial e ancestral, conforme trataremos a seguir.

A palavra Paiter em Tupi Mondé significa “Gente de Verdade” ou “Nós Mesmo”. A descrição da gênese Paiterey e a organização de seu universo é explicado na narrativa mítica descrita por Suruí (2018, p.37-38):

> Os primeiros seres foram criados pelo Palob, mas depois foram devorados pelas onças e acabaram extintos. Depois o Palob nos criou com os ossos das pessoas que foram comidos pelos mekoey[7].
>
> Esse novo povo deu origem aos três clãs: Gapgir, Gãmeb e Makor. Decorrido muitos anos foi que surgiu o clã Kaban, resultado de um casamento do Gãmeb com uma indígena Cinta Larga.
>
> Palob viu que tudo estava silêncio e vazio, e pensou, preciso fazer alguma coisa para que o universo tenha sentido. O único jeito que ele pensou foi de criar outros seres para que habitem o Planeta. Para criar os seres precisava de ossos humanos e o único lugar que tinha era na aldeia das onças. Elas haviam comido as espécies humanas que habitavam antes de nós e guardavam suas ossadas.
>
> Para ir até a aldeia das onças buscar ossada era preciso a ajuda de alguém hábil, veloz e esperto e que precisava agir estratégica e inteligentemente. Palob pensou em todos os tipos de animais, quem deles poderia fazer esse serviço para ele.

> Nessa hora lembrou do Patxaub[8], e o convidou para visitá-lo na sua aldeia. Patxaub aceitou o convite do Palob e foi até onde estava. Na entrada da aldeia começou a tocar sua flauta até chegar na entrada da maloca. Ao chegar lá o convidou para ele entrar. Começaram a se conversar e propôs se aceitava o pedido para ir até aldeia das onças para pegar ossadas humana para criar outras gerações de ser humano. Patxaub pensou por alguns segundos e só depois aceitou o desafio.
>
> Após ele aceitar o desafio, Palob começou a orientar e montar estratégias antes de dar o pontapé inicial no serviço, mas sempre com pensamento positivo de dar certo mesmo. Foram alguns dias de preparo, como: passar ervas amargas e medicinais tradicionais no corpo para desqualificar a sua carne, de modo que dificultou para que as onças não o devorasse.
>
> Totalmente concentrado e preparado conforme a orientação do Palob, lá se foi Patxaub para a aldeia das onças. Chegou lá numa boa e foi bem recepcionado pelas onças. Levaram ele para o centro de uma maloca muito grande já com ideia de dificultar sua fuga. Fizeram muitas perguntas sobre a visita surpresa, se podia comer carne dele. Patxaub com toda tranquilidade respondia. Depois de várias tentativas de atacar para comê-lo, viram que a sua carne realmente não prestava para comer e deixaram-no quieto, deitado na rede.
>
> Inesperadamente Patxaub, saiu da rede, correu na direção dos ossos, arrebentou e pegou uns punhados, correu para fora da maloca e sumiu na floresta. As onças tentaram correr atrás dele e não conseguiram de tanta velocidade que ele tinha. Começaram a chorar, xingaram ele e o amaldiçoaram.
>
> Os ossos que tinha na aldeia das onças eram de vários povos: Gãmeb, Gapgir, Makor e os Yarah ey (não indígenas). Tinha também de outros povos e clãs que foram extintos. Como por exemplo: os Kalerey (borboleta) e Kasarey (arara), estes praticamente não existem mais hoje.
>
> Patxaub trouxe os ossos e entregou ao Palob, que logo em seguida começou a tragar o tabaco e soprou fumaça no osso. Assim surgia um ser humano de cada vez. Palob fez um pouco de cada povo ou clã, junto com isso surgiu também o Paiterey que até hoje existem. Apesar de muitas dificuldades e desafios, como: doenças, guerras e conflitos com outros povos que foram dizimandos aos poucos a sua numerosa população.

Na narrativa contextualizada sobre a temporalidade e territorialidade Paiterey nos conduz aos aportes teóricos e conceitos presentes na filosofia das formas simbólicas e fenomenologia do conhecimento defendida por Cassirer, e entendemos que essas possibilitam como um dos caminhos de construção científica que inter-relaciona aos etnoconhecimentos indígenas, de modo que não se nega nenhum desses ensinamentos (científico estruturado e etnoconhecimentos estruturantes).

> Deste ponto de vista, o mito, a arte, a linguagem e a ciência aparecem como símbolos: não no sentido de que designam na forma de imagem, na alegoria indicadora e explicadora, um real existente, mas sim, no sentido de que cada uma delas gera e parteja seu próprio mundo significativo. Neste domínio, apresenta-se este autodesdobramento do espírito, em virtude do qual só existe uma 'realidade', um ser organizado e definido. Consequentemente, as formas simbólicas especiais não são imitações, e sim, órgãos dessa realidade, posto que, só por meio delas, o real pode converte-se visível para nós (CASSIRER,1992, p.22).

Conforme os relatos orais Paiterey, ser gente de verdade é carregar consigo o dom de respeitar e amar tudo aquilo que lhe pertence ou tem vida semelhante ao seu e dado por Palob. Na cultura Paiter Suruí tudo que o Palob criou é sagrado e precisamos cuidar e preservar. Dizem que se não respeitarmos vem os espíritos da floresta e nos castigam e maltratam e não seremos vistos como bons Paiter ou gente verdade (Figura 1).

Para os Paiter quanto mais a pessoa praticar e desejar coisas boas para seu próximo, quanto a natureza lhe dará animais, rios e peixes; ela – a pessoa - é abençoada automaticamente pelo seu merecimento. Mas nem todos conseguem ter esse dom de andar no caminho de solidariedade e amor pelo próximo.

Muitas coisas que praticamos não convém o Palob como, por exemplo: destruir floresta, maltrato aos animais, discriminar, ter preconceito, vingar das pessoas. O mais grave de tudo isso é tirar a vida do seu próximo, se alguém comete esse tipo de infração na cultura Paiter não é considerado e nem visto como ser humano. Ser Paiter é sagrado, fomos criados pelo Palob com intuito de cumprir alguma missão aqui na terra. Temos que ser gente de verdade mesmo conforme diz a nossa autodenominação.

Os Paiterey sobrevivem da caça, da pesca, da coleta de produtos da floresta e da agricultura. Os homens são responsáveis por suas comunidades e sobrevivência familiar, por isso caçam, pescam, coletam frutas, castanhas, fazem roçadas para lavouras plantios e fazem fiscalização e vigilância do seu território contra os invasores. As mulheres também atuam no planejamento e gestão do território, participam com os maridos nas caçadas, pescarias, coletas de castanhas, frutas, lavouras, vigilância territorial e confecção de artesanatos.

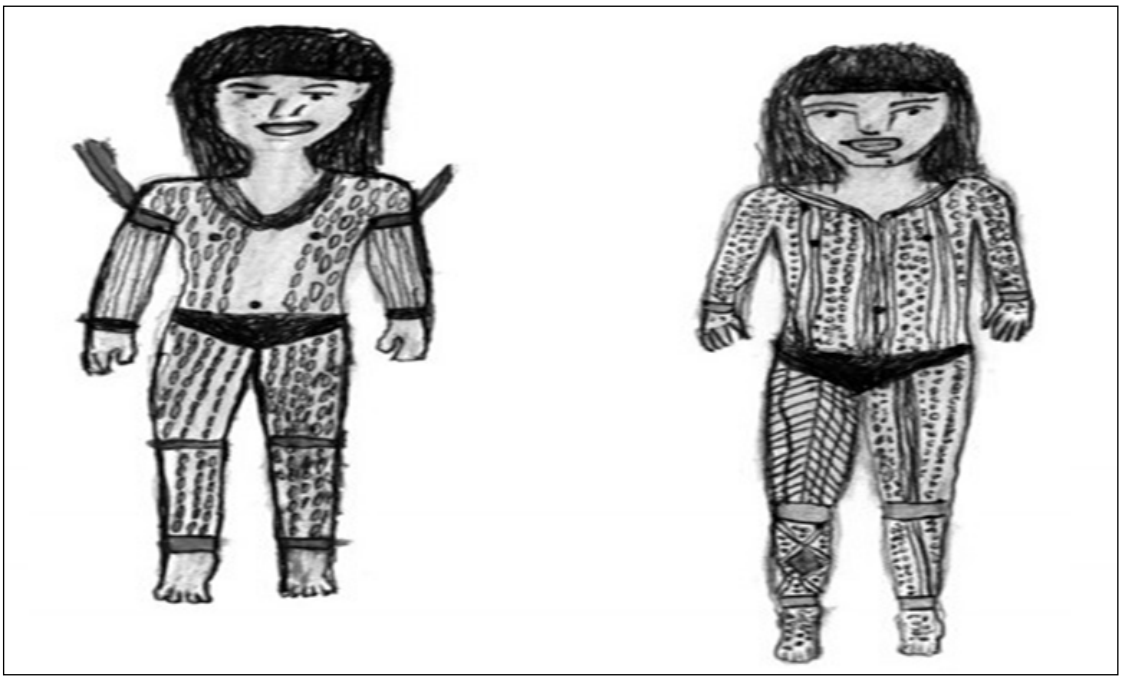


Figura 1. Caricatura de homem e mulher Paiter. **A**rquivo pessoal de Ângela Pappiani, 2016.

Os Paiter Suruí se distinguem como etnia de outros povos indígenas, por sua cultura, a maneira como percebe e representa o mundo os caracterizam de modo *sui generis*. A sua cosmogonia compõe-se de valores ancestrais repassados a sucessivas gerações, suas indumentárias para os rituais, sua pintura, sua culinária, são fatores que influenciam para se firmar como um coletivo, como uma etnia que procura manter e valorizar os ensinamentos adquiridos dos seus antepassados.

Apesar das pressões que sofrem por parte dos não indígenas, que têm contribuído para diversas mudanças no coletivo, os Paiter ainda mantêm e lutam pela preservação e manutenção de muito de seus valores, tanto no que diz respeito à cultura material quanto aos aspectos cosmológicos e cosmogônicos, que se relacionam com a cultura de outros povos do tronco linguístico Tupi Mondé.

Assim, buscam compreender novos códigos e representações do presente e para isso tem elaborado estratégias, uma delas é a apropriação de tecnologias na produção de vídeos, documentários, construção de sites, blogs, dentre outros com o enfoque e divulgação de sua cultura, organização sociopolítica, bem como a capacitação e formação de recursos humanos nas mais variadas do conhecimento.

Para além das questões abordadas sobre a origem, a organização social e política, a cultural, o Universo dos Paiter Suruí é explicado a partir da internalização de representações simbólicas por meio da espiritualidade, da realização de ritualísticas-festivas, de modo que se tem a apreensão de mundo com suas materialidades e imaterialidades.

É oportuno considerar também que um povo que tem muitas histórias de vidas, de desafios por muitos anos, cujos resultados positivos e negativos marcaram a vida do coletivo, através das suas forças ancoradas na ancestralidade e espiritualidade sempre lutaram para garantir um futuro melhor e qualidade de vida das futuras gerações, merece elevado respeito e admiração como constatamos no relato de um dos seus líderes:

> Buscamos estabelecer uma relação harmoniosa e saudável com todas as pessoas que nos cercam e nos preocupamos com o futuro, não só do nosso povo, mas de toda a humanidade. Estamos cientes de que a humanidade toda vive um momento muito grave, pela doença instalada no planeta em que vivemos. As consequências da forma irresponsável com que a humanidade tratou de explorar os recursos naturais da Terra estão causando e vão causar grandes danos para todos. Entendemos que todos precisamos agir e contribuir para um futuro possível, se quisermos que a vida continue existindo na superfície do nosso planeta. Para isto conclamamos a todos, autoridades, empresários, líderes globais, ONGs de todo mundo e pessoas comuns, a nos unirmos e refletirmos urgentemente sobre os problemas já instalados e os que estão por vir, e buscarmos um novo modelo de sociedade e de desenvolvimento, que privilegie a vida em todas as suas formas. É necessária a contribuição de todos. Os esforços das comunidades nacional e internacional necessitam verdadeiramente se unificar e agir mais rapidamente, pois a natureza não irá esperar as decisões humanas. Os conhecimentos científicos, as ações políticas, o compromisso dos poderes judiciários, a correta aplicação dos recursos públicos e corporativos e a atitude individual de cada pessoa, necessitam ser colocados a favor da vida e por isto conclamamos todos a uma reflexão conjunta, na esperança de que dias futuros ainda sejam possíveis para todos nós. (Almir Narayamoga Suruí, líder do povo Paiter Suruí, 2010).

A declaração do líder promove uma reflexão dos valores vivenciados em tempos pretéritos, pois há referências claras do trato com a natureza, bem como apresenta problemas sofridos pelos Paiterey no presente e preocupações com o futuro não apenas da Terra Indígena, mas de todo o Planeta Terra, uma vez que se trata da permanência da vida. Mediante a isso, os Paiter Suruí construíram e constroem sua história, sua geografia, seus valores culturais e espirituais, os quais são marcados por intensas experiências e lutas indispensáveis à sobrevivência humana e a salvaguarda territorial.

ESPIRITUALIDADE, RITUAIS E CULTURA PAITER

Na nossa avaliação cada povo traz uma explicação do mundo, que julga ser a adequada em contraposição a dos outros, desse modo, não podemos ponderar na superioridade em valores espirituais ou religião dos indígenas como um todo, mas de apreensões distintas de entendimento de como se realizaram como ser. É preciso tomar alguns cuidados, para procurar compreendê-los melhor, e para estimular a pesquisa e a curiosidade sobre a imensa diversidade espiritual indígena em seus diversos modos de apreensões e manifestações que são intrínsecas a subjetividades e interpretações de vida.

A cultura, na qual se insere na espiritualidade, representa o modo de vida por meio não apenas da produção material, mas também e principalmente da produção imaterial como os valores, morais, ancestralidades e os significados expressos nos modos de vida e representação social e espacial de cada agrupamento humano. A análise dos Paiter é assim descrita:

> Cada povo tem sua maneira de entender e compreender o mundo. Da mesma forma nós do povo indígena Paiter temos a nossa cultura. Pois é a nossa cultura que nos dá a nossa força e torna em nossa sabedoria para enfrentar os desafios do nosso dia-a-dia. Quando falamos em cultura, estamos refletindo muita coisa: saúde, educação, território, meio ambiente, alimento, música, pintura, chicha, artesanato e nossos rituais. Assim, dedicamos todas as nossas forças em nossos rituais, pois é nele que criamos coragem para lutar contra os males que nos cercam, é com fé em nosso ritual que curamos as enfermidades, é com nosso ritual que nos divertimos em noites de lua cheia onde as crianças cantam e brincam, ouvem histórias contadas pelos mais velhos, por tanto nós povos indígenas, apesar de tantas desgraças, tantos massacres estamos aí preservando a nossa cultura com a mesma fé em nosso pai Palob, por que ele se faz presente em todos os nossos rituais, seja na hora da alegria ou na hora da tristeza, seja na hora da saúde ou da doença ele está no meio de nós. (Gãlib Suruí. Entrevista: O jeito de ser Paiter – Aldeia Linha 10 Central. 07 de janeiro de 2018).

Este modo de se colocar no mundo tem as conexões descritas em Claval (2007, p.63) ao abordar a cultura como indispensável ao indivíduo no plano de sua existência material, e permite a inserção desse à sociedade, pois proporciona a significação de sua existência e dos seres humanos que o cercam e formam a sociedade da qual se sente membro, ou seja,

> A cultura é a soma dos comportamentos, dos saberes, das técnicas, dos conhecimentos e dos valores acumulados pelos indivíduos durante suas vidas e, em outra escala, pelo conjunto dos grupos de que fazem parte. A cultura é herança transmitida de uma geração a outra. Ela tem suas raízes num passado longínquo, que mergulha no território onde seus mortos são enterrados e onde seus deuses se manifestaram (CLAVAL, 2007, p.63).

O povo Paiter Suruí de Rondônia conforme a sua cultura e herança ancestral também tem sua maneira de entender e compreender o seu mundo. Para eles nada foi feito por acaso ou mera coincidência no universo. Se existem seres de toda espécie no Planeta para sobrevivência é obra de alguém maior. Este ser para os Paiter chama-se PaIob (nosso pai), o criador de todas as coisas.

Os Paiter têm sua referência em Palob, nele buscam força, coragem e sabedoria, com isso se caracterizam como um povo guerreiro que sempre lutaram pelos seus objetivos de uma maneira organizada e planejada, sem desrespeitar e humilhar outros seres que são obras prima do grande Criador.

A energia proveniente de Palob para os Paiter é para fortalecer o povo, proteger dos perigos, afastar os maus espirito das aldeias, trazer cura para o povo. É o caminho para que a paz reine a vida Paiter, assim facilita a sua luta no seu cotidiano. Isto faz com que sejam festivos e visto como grandes cantores. Por isso a música é uma ferramenta de autoestima para fortalecer na busca de energias positivas para as aldeias.

As músicas são cantadas no dia-a-dia por homens e mulheres na configuração de roda de conversa. Mas também acontece nas festas tradicionais, como Mapimaí, em que somente os homens cantam e as mulheres participam. Existem também as músicas do ritual de cura, e nela somente o pajé é quem faz essa cantoria comandada pelos espíritos da floresta, das águas e dos animais junto ao enfermo e seus familiares. Os cantares também são modos de expressarem suas alegrias, tristezas e assim viverem com sua fé e cultura perante à sociedade não indígena.

A cultura Paiter como todo é importante para sua vida, por isso sua valorização, preservação é fundamental para a garantia da sobrevivência nos dias atuais, principalmente na luta que passam num momento muito delicado, sobretudo na garantia de direitos à cultura e ao território. Diante desse desafio é necessário para os Paiterey e demais coletivos indígenas se organizarem para encarar essa dura realidade para garantirem e preservarem o seu território.

Os Paiterey ao longo de sua trajetória têm preocupado com o futuro do seu povo, para tanto, buscam meios e planos estratégicos para reverter situações perturbadoras ao seu modo de vida. Assim, procuram manter os valores culturais do seu povo, bem como recuperar aquelas que foram esquecidas em decorrência do efeito do contato na década de 1960. Nesse sentido as questões tratadas como prioritárias são a valorização, preservação do seu território e da sua cultura tradicional.

Destarte, a prática das festas e rituais para o povo Paiter não se acontece em qualquer lugar. Por isso tiveram que construir um espaço ideal e específico para a realização desses momentos de festas ritualística-tradicionais, rituais de cura e lugar para buscar a reflexão para manter o contato harmonioso com a natureza.

Com a perspectiva de garantir de fato a sua autonomia através dos seus valores, e entendimento do universo e por pensar nas futuras gerações, os Paiterey criaram em novembro de 2016 o Centro Cultural Paiter "Wagôh Pakob"[9] na Aldeia Paiter Linha 09, (Figura 2).

Figura 2. Centro Cultural Paiter Wagôh Pakob**.** Foto: Gasodá Suruí, 2018.

O espaço está localizado aproximadamente um quilômetro da Aldeia Paiter; fica às margens do rio Guapó que é uma das principais afluentes das bacias hidrográficas dos rios Branco e Ribeirão na Terra Indígena Sete de Setembro. A Aldeia Paiter é umas das 27 existentes desse território, encontra-se no final da vicinal de mesmo nome, no km 45 pertencente ao município de Cacoal no interior do estado de Rondônia.

Outros empreendimentos com finalidades semelhantes deverão ser construídos nos próximos anos e dependem da decisão coletiva e organização de cada aldeia localizada no território Paiterey, uma vez que cada uma das comunidades das aldeias possui demandas e prioridades distintas, cujo princípio se ancora em suas autonomias, todavia, conta com o apoio das demais em seu sistema de governança territorial – isso se dá pelo pacto estabelecimento por meio do etnozoneamento e mapeamento participativo das potencialidades das comunidades em decorrência dos estudos técnicos realizados e referendados pelo povo.

Ao nos referirmos sobre o Centro Cultural, este é uma iniciativa indígena Paiter que foi criada a partir da preocupação com as grandes perdas e desvalorização cultural que tem ocorrido com o povo devido às consequências e resultados do grave contato com a sociedade não indígena.

O Centro surge neste momento como um local de reflexão e busca de fortalecimento das práticas culturais para valorização e resgate da cultura Paiter, conforme descreve o Plano de Gestão do Território Sete de Setembro elaborado de modo participativo pelo povo. Sua relevância é considerada como de garantia nos valores que construíram ao longo da trajetória e como afirmação do que entendem como indispensável à cultura, conforme relata um dos anciões fundadores da Aldeia Paiter Linha 09:

> O Centro Cultural Wagôh Pakob é muito importante para nós da Aldeia Paiter Linha 09. Porque hoje após o contato estamos preocupados com o futuro do nosso povo. Ainda mais vendo as novas gerações não valorizando a nossa cultura como antigamente, trocando pela cultura do homem branco. E isso não é bom para nós. Por isso criamos ele para ser um lugar de conversa, dialogo e reflexão entre nós para analisar que fazemos para fortalecer, valorizar e preservar a nossa cultura por muito tempo. (Nahêga Suruí. Centro Cultural Paiter Wagôh Pakob – Aldeia Paiter Linha 09: 03 de agosto de 2017.

A cultura é um patrimônio coletivo de um povo, pois é indispensável para sua sobrevivência e precisa ser repassado às futuras gerações, para que também tenham esse conhecimento para o fortalecimento da sua luta. Neste aspecto se consolida como um "arquivo" memorial, o qual permite acessar as informações que integram a vida do coletivo.

O Centro Cultural foi criado como ambiente de trocas de ideias, experiências, repasse de informações dos conhecimentos tradicionais dos mais velhos para os jovens afim de prepará-los a ser futuramente um guardião das memórias e da história dos Paiterey e seu território. Assim, o Centro objetiva o fortalecimento, a valorização e a preservação da cultura, além de ser um espaço de realização de intercâmbio entre homens, mulheres, jovens e crianças da Terra Indígena Sete de Setembro e demais povos originários e de parceiros que precisarem utilizar desse espaço de vivência, mediante o gerenciamento dos Paiterey.

Deste modo, o Centro tem ainda a finalidade de proporcionar a paz entre os povos da floresta, contribuir e fortalecer na formação política ambiental e cultural das novas gerações e ao mesmo tempo resgatar e adaptar os etnoconhecimentos e valorizar as práticas culturais associadas à conservação/preservação da natureza.

Desde a sua fundação o Centro Cultural conta com apoio da ONG Forest Trends - Iniciativa Comunidades – com sede em São Francisco na Califórnia no Estados Unidos, através do projeto financiado pela Fundação Ikea. Como parceiro conta com outras instituições ambientais, indigenista, como a Associação Kanindé, Associação das Guerreiras Indígenas de Rondônia – AGIR; governamental como a FUNAI e SESAI e o apoio de escolas e instituições de ensino superior da região.

Todas essas questões retratadas têm como princípio fundamental o respeito à cosmogonia Paiterey, a qual se manifesta pela realização de festas e rituais tradicionais/ancestrais que contribuem para o fortalecimento da vida social do povo, bem como no que se refere ao sentido e sentimento de pertencimento identitário e territorial. Tais valores correspondem à ética e ao compromisso do povo Paiter Suruí como compartilham sua visão de mundo com base em valores, em que o principal é a perpetuação da vida.

PAITEREY KARAH – TERRITÓRIO ONDE VIVEM OS PAITEREY

Em conformidade com os relatos dos Paiterey, no século XIX teriam partido da região de Cuiabá - até então sua terra natal – em direção ao estado de Rondônia. Nesse processo empreenderam fugas em decorrência da perseguição de não indígenas, o que propiciou em choques com outras etnias originárias e consequentemente batalhas; posteriormente com a colonização da nova fronteira econômica novos embates se sucederam e envolveram a ação de novos atores sociais.

Após o contato com a sociedade envolvente a partir do final dos anos 1960 as pressões se intensificaram com perda de parte do território, invasão de terras, ação ilegal de madeireiros, garimpeiros, dentre outros. As ações remetem não somente na pressão sobre o território e suas riquezas, mas também na ameaça de morte aos moradores da Paiterey Karah (Figura 3), cujo significado é Terra dos Paiterey na língua Tupi Mondé.

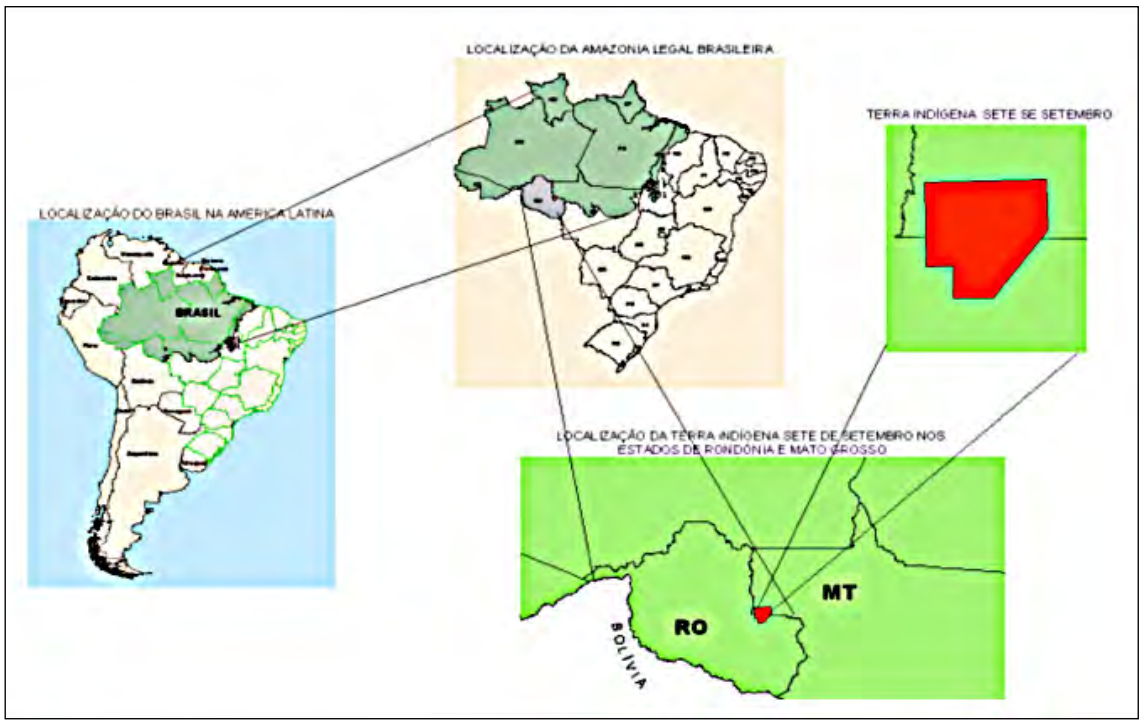


Figura 3. Terra Indígena Sete de Setembro. Fonte: ECAM, 2013.

O território é mais conhecido como Terra Indígena Sete de Setembro, pelo fato do povo Paiter Suruí ter o primeiro contato com os não indígenas no dia 7 de setembro de 1969. É nele que os Paiterey, habitam desde antes do contato, pois antes era um povo nômade, ou seja, não tinham o lugar fixo e permanente. Está localizado em uma região limítrofe entre dois estados: ao norte do município de Cacoal em Rondônia e Rondolândia no Mato Grosso.

O território possui uma área de 248 mil hectares no qual está localizada várias aldeias Paiterey, chega-se ao território a partir de Cacoal através das linhas 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,14, 15 e linha Pacarana, pelo fato das aldeias - que ao todo são 27 – estarem distribuídas ao longo dos seus limites, em razão de segurança e proteção territorial, quanto do aproveitamento de antigas sedes de fazendas deixadas por invasores que se estabeleceram dentro da área nas décadas de 1970 e 1980 (CARDOZO, 2013).

Não obstante o contato ter sido realizado em 1969, o território só foi reconhecido na década de 1980 depois de intensas lutas com os colonos que invadiram suas terras e ali estabeleciam cafezais e pastagens, em decorrência do incentivo estatal em sua política de ocupação da Amazônia. Esta política foi responsável pela atração para a região de milhares de imigrantes, principalmente do sul e sudeste, os quais invadiram terras indígenas, de modo a causar vários conflitos com mortes de ambos os lados.

Com a construção da BR 364, que liga a porção sul amazônica ao restante do país, ocorreram invasões grandes a esses territórios indígenas, e colocou em perigo a sobrevivência desses povos. O território de ocupação tradicional dos Paiterey, por exemplo, foi cortado por essa rodovia e como consequência uma imensa área de terras foi subtraída e passou a ser de ocupação de colonos provenientes de diversas regiões do país (ALMEIDA SILVA, 2012).

Várias dessas porções que foram perdidas para os colonos incluíam áreas de caça, de pesca, de extração da flora - bambuzais, tucumanzais, babaçuais, dentre outras, as quais eram utilizadas na construção de casas, artefatos (arco, flecha e artesanatos), conforme destacado por Suruí (2018).

No período conhecido como de integração da Amazônia, a partir da década de 1970, diversos programas federais foram implantados, especificamente para Rondônia, dois deles se destacaram na reconfiguração territorial, o Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil (POLONOROESTE) e o Programa Agropecuário e Florestal do Estado de Rondônia (PLANAFLORO), ambos financiados pelo Banco Mundial, especialmente o primeiro que causou grande impacto sociais, econômicos, políticos e ambientais; garantiam subsídios para os agricultores migrantes, que por sua vez invadiam as Terras Indígenas e passaram a produzir nesses territórios, em detrimento dos indígenas. A falta de definição da política fundiária do Governo e as invasões resultaram em inúmeras e brutais disputas pela terra.

Apesar de reconhecer os direitos dos Paiter Suruí, o Governo Federal não reconhecia seu direito à terra, de modo que a demarcação da Terra Indígena Paiterey Karah só ocorreu em 1976, e a posse permanente dos Paiter Suruí sobre seu território apenas em 29 de setembro de 1983, por meio da Portaria 1561 de 29 de setembro de 1983 assinada pelo presidente da FUNAI Octavio Ferreira Lima. Assim recebeu o nome oficial de "Área Indígena Sete de Setembro", com a assinatura do então presidente João Batista de Oliveira Figueiredo.

Na atualidade o território sofreu com intensas e constantes pressões, sobretudo, em relação à extração ilegal de madeiras, à mineração clandestina e à invasão por grileiros, além de ameaças físicas à etnia. Por outro lado, os Paiterey têm buscado parcerias regionais, nacionais e internacionais com vista a garantir a integridade do território, bem como desenvolvido uma série de projetos inovadores que possibilitem a sobrevivência da atual e futuras gerações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS NÃO CONCLUSIVAS

Com objetividade, tratamos como considerações finais não conclusivas, pelo fato que é impossível registrar dados de um povo que mesmo presente na sociedade envolvente carrega consigo ancestralidade e dados imemoriais, os quais em um ensaio – até mesmo por limitação de espaço não pode conter toda sua amplitude.

O que procuramos apresentar são pequenos recortes temporais e territoriais que dizem respeito à maneira como vivenciam, percebem e sentem o seu universo particular e a sociedade com a qual estabeleceram relações a partir do contato, que como os Paiterey afirmam não trouxe somente aspectos negativos, em virtude de passarem a compreender novos códigos, novos valores e novos significados. O uso das tecnologias, os projetos realizados e aqueles em execução são tidos como ferramentas necessárias à ampliação de outros conhecimentos, obtidos por meio de diálogos e parcerias, no entanto, sem abandonarem os seus e que permitiram construir sua trajetória e modo de vida.

O território e a territorialidade para os Paiter Suruí são compreendidos como acúmulo desses significados representativos, ainda que territorialmente estejam limitados em função da terra demarcada e que era muito ampla antes do contato com a sociedade não indígena. Destarte, tiveram que se reinventar e descobrir novas funções para seu território.

Neste aspecto é evidente que o território, a territorialidade, são parte de um conceito maior – para eles, a terra. É aí que se realizam como povo originário, pois vivenciam sua cultura material e imaterial, tiram seu sustento, concretizam seu modo de vida e seus valores intrínsecos, lançam perspectivas e acima de tudo se reconhecem. Este nível de compreensão e apreensão possibilitaram o reconhecimento e a visibilidade, de modo que os conhecimentos adquiridos contribuem significativamente para se fortalecerem e conquistar direitos, ainda que para tanto precisem empreender lutas constantes.

Por fim, o que sintetiza toda a análise contida no presente ensaio sobre os Paiterey é: "o que os une e torna-os forte espiritual, cultural e socialmente é o espírito de coletividade e de pertencimento identitário", como condição para enfrentarem novos desafios.

NOTAS

4 Corresponde ao criador ou Deus na cultura Paiter Suruí e de outros povos de origem Tupi Mondé
5 Ou Yarah ey, significa o não indígena ou pessoa que pertence à sociedade envolvente ou estrangeiro.
6 Bebida fermentada com baixo teor alcoólico, feita com ingrediente da agricultura ancestral/tradicional, que pode ser de milho, cará, mandioca ou outro tubérculo ou vegetal. Recebe outras nominações a depender das culturas indígenas ou originárias, tais como: chicha, caiçuma, cauim, dentre outros.
7 Mekôey – Plural de Mekôh – Onça
8 Patxaub - veado mateiro em Tupi Mondé, que buscou os ossos para Palob criar a humanidade.
9 A tradução para o português é "força da floresta", pois representa a energia e o contato direto com a natureza, com o encontro da paz interior, de modo que sua construção encontra-se situada no interior da floresta e serve como espaço de convivência para os Paiterey, além disso recepciona pessoas que são parceiras da causa indígena dos Paiter Suruí. Atualmente, tem ainda a função de ser um centro de treinamentos e local de encontros.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA SILVA, A. de. **Territorialidades e identidade do coletivo Kawahib da Terra Indígena Uru-Eu-Wau-Wau em Rondônia**: "Orevaki Are" (Reencontro) dos "Marcadores Territoriais". Tese (Doutorado em Geografia). Curitiba: UFPR/SCT/DG/PPGMDG, 2010.

ALMEIDA SILVA, A. de. A questão indígena em Rondônia e os projetos de desenvolvimento na Amazônia Ocidental. **Ciência Geográfica**, Bauru: AGB, v. 16, p. 8-14, 2012. Disponível em: http://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXVI_1/agb_xvi1_versao_internet/AGB_abr2012_02.pdf. Acesso em: 28 fev 2019.

ALMEIDA SILVA, A. de. **Territorialidades, identidades e marcadores territoriais Kawahib da Terra Indígena Uru-Eu-Wau-Wau em Rondônia**. Jundiaí: Paco Editorial, 2015.

ALMEIDA SILVA, A. de et al. O ritual Mapimaí no processo de construção da territorialidade Paiter Suruí. **Confins** (Paris), v. 24, p. 1-18, 2015. Disponível em: https://journals.openedition.org/confins/10218. Acesso em: 28 fev 2019.

CARDOZO, I. B. **Iway e Metare a marca do território Paiter Suruí**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Porto Velho: PPGG/UNIR, 2013.

CASSIRER, E. **Linguagem e mito**. São Paulo: Perspectiva, 1992.

CASSIRER, E. **Ensaio sobre o homem**: introdução a uma filosofia da cultura humana. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

CLAVAL, P. **A geografia cultural**. 3. ed. Florianópolis: EdUFSC, 2007.

DARDEL, E. **O Homem e a Terra**: natureza da realidade geográfica. São Paulo: Perspectiva, 2011.

GOFFMAN, E. **Os quadros da experiência social**: uma perspectiva de análise. Petrópolis: Vozes, 2012.

MINDLIN, B. **Nós Paiter**: os Suruí de Rondônia. Petrópolis: Vozes, 1985.

RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Ática, 1993.

SURUÍ, G. **Paiterey Karah**: a terra onde os Paiterey se organizam e realizam a gestão coletiva do seu território. Dissertação (Mestrado em Geografia). Porto Velho: PPGG/UNIR, 2018. 98p.

Entrevistas com lideranças e anciões Paiterey

SURUÍ, Almir Narayamoga. Trecho da fala. Precisamos todos agir e contribuir para um futuro possível, se quisermos que a vida continue existindo na superfície do nosso planeta - (Almir Narayamoga Suruí, líder do povo Paiter Suruí, 2010).
SURUÍ, Gãlib. **O jeito de ser Paiter**. (Entrevista). Aldeia Linha 10 Central. 07 de janeiro de 2018.
SURUÍ, Nahêga. **A importância do Centro Cultural Paiter Wagôh Pakob.** (Entrevista). Raimundo Nahêga Suruí. Aldeia Paiter Linha 09: 03 de agosto de 2017.
SURUÍ, Ipatara. **Porque o Mapimaí é importante para a vida dos Paiter**. (Entrevista). Aldeia Central Linha 10: 02 de agosto de 2017.
SURUÍ, Ubajara. **A importância da organização social Paiter**. (Entrevista). Aldeia Paiter Linha 09. 10 agosto de 2017.

Sites Consultados:

MINDLIN, B. Espiritualidade indígena. **Chakaruma**: abya yala sem fronteiras. 2014. Disponível em: http://hernehunter.blogspot.com.br/2014/03/espiritualidade-indigena.html. Acesso em: 10 ago. 2018.
WEBNODE. **Localização do centro cultural indígena Wagôh Pakob**. 2018. Disponível em: https://centro-cultural-indigena-wagoh-pakob8.webnode.com/localizacao-do-centro-cultural-indigena-wagoh-pakob/. Acesso em: 10 ago. 2018

A GEOGRAFIA DA CRISE FINANCEIRA E O USO DO TERRITÓRIO

THE GEOGRAPHY OF THE FINANCIAL CRISIS AND THE USE OF THE TERRITORY

Zeno Soares Crocetti[1]

RESUMO: Hoje é impossível entender o funcionamento das economias capitalistas sem considerar o progresso técnico. Mais do que nunca, o entendimento de como a tecnologia afeta a economia é vital para a compreensão do uso do território, do crescimento da riqueza dos países e da dinâmica das sociedades contemporâneas. Os processos de globalização trazem inúmeros desafios relacionados diretamente a este tema. O esforço tecnológico possui várias dimensões críticas, ao analisar a origem e a natureza das inovações, muitos autores concluem que as inovações transformam não apenas a economia, mas afetam profundamente toda a sociedade, pois pautam o funcionamento do território. Elas modificam a realidade econômica e social, além de aumentarem a capacidade de acumulação de riqueza e geração de renda.
Considero esse tema complexo e excessivamente explorado, por isso estas análises serão provisórias no conjunto do conhecimento, uma vez que essa pesquisa se encontra em sua fase inicial e podem ser alteradas e aprofundadas posteriormente, com a continuidade dos estudos no campo das relações da sociedade, do território, da economia e das tecnologias. Este texto é ainda um esboço, portanto peço que o considerem com generosidade nos debates.

Palavras-chave: Geografia econômica. Economia política. Globalização. Neoliberalismo e território usado.

ABSTRACT: Today it is impossible to understand the functioning of capitalist economies without considering technical progress. More than ever, understanding how technology affects the economy is vital for understanding the use of territory, the growth of wealth of countries, and the dynamics of contemporary societies. The processes of globalization bring innumerable challenges directly related to this theme. Technological effort has several

1 Universidade Federal da Integração Latino Americana/UNILA - Instituto Latino-Americano de Tecnologia, Infraestrutura e Território - Curso de Geografia/Foz do Iguaçu/Paraná/Brasil. E-mail: geocrocetti@gmail.com.

Artigo recebido em março de 2019 e aceito para publicação em abril de 2019.

critical dimensions, when analyzing the origin and nature of innovations, many authors conclude that innovations transform not only the economy, but profoundly affect the entire society, as they guide the functioning of the territory. I consider this subject complex and overly exploited, so these analyzes will be provisional in the whole knowledge, since this research is in its initial phase and can be altered and deepened later, with the continuity of studies in the field of society relations, territory, economy and technology. This text is still an outline, so I ask you to consider it generously in the debates.

Keywords: Economic geography. Political economy. Globalization. Neoliberalism and used territory.

INTRODUÇÃO

O estudo sistemático das crises do sistema capitalista fez parte do projeto teórico que Marx não pôde concluir. Não obstante, ao longo de sua principal obra, *O Capital*, é possível recolher elementos que permitem uma aproximação consistente da explicação sobre esse fenômeno próprio do modo de produção em questão. Esses elementos estão distribuídos não apenas de modo esparso ao longo dos vários capítulos que compõem a obra, mas também encadeados como o desenvolvimento lógico a partir dos momentos fundamentais da economia capitalista, identificadas pelo autor desde o primeiro parágrafo.

Para Marx, a crise no sistema capitalista, ou as três modalidades de crises, são o momento de reunificação dos polos contrários autonomizados. A concorrência é a forma como a lei geral de funcionamento da acumulação capitalista se impõe aos capitais individuais na concretude do sistema. Assim como a lei da queda da taxa de lucro, a lei geral da acumulação está sempre operante, manifeste-se ou não. Isso nos levou a compreender as crises a partir do elemento básico da produção capitalista, a mercadoria. As crises representam apenas, ainda que de modo extremamente violento, a irrupção dessa contradição entre produção e realização, desdobrada da contradição básica entre valor de troca e valor de uso, decorrente da diferenciação entre trabalho concreto e trabalho abstrato, característica central do modo de produção. As modalidades de crises do capitalismo para Marx são;

1. As ***crises conjunturais cíclicas de superprodução***;
2. A ***crise estrutural*** do capitalismo, intrínseca ao capitalismo e que tenderia a ser cumulativa;
3. A ***crise final***, em que aconteceria o colapso do capitalismo, que seria substituído pelo socialismo através da "revolução do proletariado".

Este trabalho pretende abordar a questão das crises a partir das pesquisas de Marx, Schumpeter, Kondratiev, Piketty, Rangel, Mamigonian, Wood, Mandel, Hobsbawm e Amin, associando-as com a lei geral de acumulação capitalista, cujo fundamentalismo ocidental é o consumo. Para explicar a conexão lógica que une o fenômeno das crises à contradição básica do sistema, retomaremos as formas mais abstratas dessa oposição para, em seguida, abordar seus desdobramentos ao longo do desenvolvimento da teoria sobre o capital.

Considero esse tema complexo e excessivamente explorado, por isso estas análises serão provisórias no conjunto do conhecimento, uma vez que essa pesquisa se encontra em sua fase inicial e podem ser alteradas e aprofundadas posteriormente, com a continuidade dos estudos no campo das relações da sociedade, do território, da economia e das tecnologias. Este texto é ainda um esboço, portanto peço que o considerem com generosidade nos debates.

NEOLIBERALISMO: A GÊNESE DA CRISE

> Poucos observadores, em 1849, poderiam ter predito que 1848 iria ser a última revolução geral no Ocidente. As reivindicações políticas do liberalismo, radicalismo democrático e nacionalismo, apesar de excluírem a "república social", viriam a ser gradualmente realizadas nos 70 anos seguintes na maioria dos países desenvolvidos, sem maiores distúrbios internos, e a estrutura social da parte desenvolvida do continente iria provar a si mesma ser capaz de resistir às explosões catastróficas do século XX, pelo menos até o presente (1974). A razão principal para isso reside na transformação e expansão econômica extraordinárias dos anos entre 1848 e o início da década de 1870, que é o assunto principal deste capítulo. Foi o período no qual o mundo tornou-se capitalista e uma minoria significativa de países "desenvolvidos" transformou-se em economias industriais.
>
> Esta Era de desmedido avanço econômico começou com um boom que viria a ser o mais espetacular ocorrido até então, e, sobretudo por ter sido temporariamente impedido pelos eventos de 1848. As revoluções haviam sido precipitadas pela última e talvez maior das crises econômicas do tipo antigo. O novo mundo do "ciclo do comércio" que apenas os socialistas haviam reconhecido como o ritmo básico e modo de operação da economia capitalista tinham seu tipo próprio de flutuações econômicas e suas próprias dificuldades. Porém, em meados da década de 1840, embora a difusa e incerta era do desenvolvimento capitalista desse a impressão de estar chegando a um fim, ao contrário, o grande salto para a frente estava apenas por começar. 1847-48 viu um severo tropeço do ciclo do comércio, provavelmente agravado por problemas remanescentes mais antigos. De qualquer modo, de um ponto de vista puramente capitalista, era apenas uma depressão aguda naquilo que já parecia uma tumultuada economia de negócios. James de Rothschild, que olhava a situação econômica de 1848 com bastante complacência, era um homem de negócios sensível, mas profeta político bem pobre. O pior do "pânico" parecia ter passado e as perspectivas em longo prazo eram mais róseas. Porém, embora a produção industrial tivesse se recuperado bem rapidamente, mesmo depois da virtual paralisia dos meses revolucionários, a atmosfera geral permanecia incerta.
>
> Hobsbawn, 1982, p. 9-14.

A fase atual do capitalismo, como sistema político hegemônico mundial, é na realidade o neoimperialismo, que se alimenta da conquista de territórios. Não mais territórios vistos como extensões de terras como no passado, mas sim territórios produtivos, territórios de consumo, o "fundamentalismo ocidental hoje é o consumo", cunhado por Milton Santos. O fim da Guerra Fria não significou, de maneira alguma, que o mundo tenha superado a bipolaridade e reencontrado a estabilidade, sob a hegemonia dos Estados Unidos. Pois, se há vencidos, é difícil nomear quem é o vencedor. Os Estados Unidos? A União Europeia? O Japão? A tríade junta?

A derrota do "Império do mal" abre novos mercados, cuja conquista pode provocar uma nova guerra mundial.

O globalitarismo, essa Nova Ordem Mundial, regrediu no tempo e no espaço, essa estranha modernidade, que dá dois passos para frente, três para trás. A primeira década no novo milênio assemelha-se mais aos séculos bárbaros precedentes do que ao futuro racional, descrito por tantos romances de ficção científica, pois centenas de países e nações, riquezas e, sobretudo, uma imensa força de trabalho disponível aguardam seu novo patrão. Única é a função de mestre do mundo, numerosos são os candidatos. Vem ai uma nova guerra entre os que pretendem fazer parte do "Império do bem".

Essa nova ordem tem início logo após o fim da 2ª Guerra Mundial, na Europa, depois nos EUA, onde o capitalismo imperava com maior vigor e surge como reação teórica e política contra o Estado intervencionista e de bem-estar social. Sua tese original é o texto de Friedrich Hayek, *O caminho da servidão*, datado de 1944.

É um ataque velado e radical contra os mecanismos de controle do Estado, imposto pelo mercado. Prega liberdade total de comércio, sem limites, sem controles. Sobrevive de estratégias orquestradas pelas mídias de aluguel, que, em uníssono, vivem denunciando, esbravejando que qualquer tentativa de barrar os avanços do neoliberalismo globalizado é uma ameaça letal à liberdade econômica e política. Sua mensagem é drástica apesar de suas boas intenções: o projeto de administração do Estado moderado, imposta via Consenso de Washington aos países da periferia do sistema capitalista, poderá conduzir ao mesmo desastre que o nazismo alemão, ou seja, à servidão moderna.

Hayek, inconformado com o avanço do Estado de Bem-estar na Europa, em 1947 convocou alguns simpatizantes de sua orientação ideológica para uma reunião na Suíça. Entre os participantes estavam também inimigos declarados do novo programa (New Dial, estadunidense). Nesse encontro se fundou a sociedade de Mont Pèlerin, uma espécie de franco-maçonaria neoliberal, retamente organizada e dedicada. Seu objetivo básico era combater o keynesianismo e o solidarismo reinantes e preparar as bases do novo capitalismo, duro e livre de regras.

Quadro 1. Os modelos cíclicos de Kondratieff

CICLOS ECONÔMICOS DE KONDRATIEFF							
Primeiro Ciclo		Segundo Ciclo		Terceiro Ciclo		Quarto Ciclo	
Fase (a) 1790-1815	**Fase (b)** 1815-1848	**Fase (a)** 1848-1873	**Fase (b)** 1873-1896	**Fase (a)** 1896-1920	**Fase (b)** 1920-1948	**Fase (a)** 1948-1973	**Fase (b)** 1973- (?)

Fonte: Mamigonian, 2000, p. 63-71.

Nesse período (1945-60), o mundo vivia sua idade do ouro, apresentando o crescimento mais rápido da economia, ou seja, estávamos surfando na onda do ciclo longo de Kondratieff em sua fase "A" expansiva. Por essa razão, a polêmica contra a regulação social tem uma receptividade maior, e Hayek e seus companheiros pregam que o novo igualitarismo desse período, promovido pelo Estado de Bem-estar, destruía a liberdade dos cidadãos e a vitalidade da concorrência. Desafiando o consenso oficial da época, eles argumentavam que a desigualdade era um valor positivo. Na realidade, imprescindível em si, pois disso precisavam as sociedades ocidentais. Essa tese permaneceu na teoria neoliberal por mais de 20 anos.

Crise estrutural

Com a crise cíclica estrutural do capitalismo, deflagrada com a primeira e segunda crise do petróleo de 1973/74 e 1978-79, fase "B" do ciclo longo de Kondratieff, que levou o mundo a uma bruta recessão, combinando com baixas taxas de crescimento da economia aliada às altas taxas de inflação, pela primeira vez, abriu caminho para as ideias neoliberais, que passaram a ganhar maior visibilidade. As raízes da crise, afirmava Hayek e seus companheiros, estavam localizadas no poder excessivo e nefasto dos sindicatos e, de maneira mais geral, do movimento social organizado, que corroeram as bases da acumulação capitalista com suas pressões reivindicativas sobre os salários, e com sua pressão parasitária para que o Estado aumentasse cada vez os gastos sociais.

Os salários e os encargos sociais, segundo a análise neoliberal, destruíram os níveis necessários de lucros das empresas e desencadearam processos inflacionários que levaram a uma crise geral das economias capitalistas. Esses argumentos foram usados em rede mundial, articulados em comum acordo com a mídia de aluguel coorporativa mundial para mascarar a crise estrutural do capitalismo, diagnosticada por Marx e estudada por Kondratiev e Schumpeter. O remédio era claro: manter o Estado forte, sim, mas só na sua capacidade de romper e esmagar o poder dos sindicatos e o controle monetário, mas sem ação e fraco para investimentos, intervenções econômicas e gastos sociais. Mas o receituário só terá sucesso se vier associado à estabilidade monetária, controle inflacionário, que irá garantir as bases do intervencionismo neoliberal.

> Cerca de 61% de todos os estadunidenses eram "classe média" em 1971, enquanto, hoje (2015), o número caiu para 49%. A classe média está envolvida em uma guerra até a morte nos Estados Unidos com os agentes de Wall Street que pretendem privá-los do trabalho, tirar seus ativos, executar a hipoteca de suas casas, e deixá-los sem nenhum dinheiro para enfrentar a velhice. É apenas uma boa e velha luta de classes – e como Warren Buffett opinou – a classe dele está ganhando.
>
> (Mike Whitney, Washington Post, 2015).

Sendo assim, uma nova a saudável desigualdade iria voltar a dinamizar as economias avançadas, que, naquele momento (1973-79), estavam às voltas com uma estagflação, resultado das políticas de Keynes, ou seja, a intenção anticíclica de redistribuição social. As outras haviam desgraçado o mundo normal da acumulação e do livre mercado. Anulavam pela força do controle da circulação das ideias, vide controle da mídia de aluguel, e a compra de pesquisadores vassalos, na periferia do sistema capitalista e no centro do Império também (John Williamson, Milton Friedman etc.) para reafirmar e legitimar sua tese. Dessa maneira, o crescimento da economia cresceria quando houvesse a estabilidade monetária (fim da Inflação) e os incentivos essenciais para retomada do desenvolvimento e da modernidade.

O modelo neoliberal levou mais de uma década para ser implantado, pois a maioria dos países europeus adotava a cartilha Keynesiana. No início dos anos 1970, o pioneiro do modelo foi o Chile, sob a tutela militar de Pinochet, que começou de modo avassalador, com desregulamentação econômica, profissional, desemprego em massa, repressão sindical, concentração de renda em favor da elite, privatização de bens públicos, tudo isso inspirado no modelo neoliberal estadunidense de Milton Friedman.

O crescimento da década de 1990 foi celebrado como a expressão de um triunfo inexcedível da experiência capitalista dos Estados Unidos sobre o resto do mundo. Avaliações peremptórias não hesitaram em apontá-la como superior não só à experiência socialista, como também à de outros tipos de capitalismo, como o japonês e os modelos europeus de sociedade e de economia.

Esse modelo estrutural do capitalismo cíclico foi diagnosticado e estudado por Schumpeter. Conforme demostraremos na figura I e no quadro II no final do texto, o crescimento desse período teve início na segunda metade de 1992, foi lento até mais ou menos 1995/1996 e, paradoxalmente, começou a se acelerar após as crises mexicana, asiática e brasileira. Em boa medida, a economia estadunidense se nutriu das crises na periferia do sistema para ganhar nervos e musculatura. O período que vai do final dos anos 1970 até esse salto marca uma lenta recuperação do poderio econômico, militar e financeiro dos Estados Unidos, o qual se fez não só com as transformações política e econômica da URSS, mas também com a imposição do padrão capitalista de financeirização estadunidense do país às demais nações.

Desde os anos 1970, os Estados Unidos já vinham abandonando certas referências que marcaram seu crescimento no pós-guerra, bem como desmontando regras prudenciais de gestão financeiras adotadas a partir dos anos 1930 e consolidadas durante o esforço bélico. Tais características haviam contribuído significativamente para a recuperação da Europa no pós-guerra, além de abrirem espaços para a industrialização de países periféricos. A existência de um bloco socialista competindo com o capitalismo foi igualmente decisivo na ampliação das oportunidades de desenvolvimento no planeta.

É importante lembrar que a direção política do capitalismo estadunidense nesse período era bem mais heterogênea do que a atual. Havia, por exemplo, dentro do governo Roosevelt, uma fração muito importante do Partido Democrata que preconizava um futuro salvaguardado pela aliança entre os Estados Unidos e a União Soviética. O inimigo verdadeiro, desse ponto de vista, seria o velho imperialismo europeu, o que explica, em parte, as dificuldades do representante inglês em Bretton Woods, John Keynes, para viabilizar suas propostas de reforma do sistema monetário internacional.

Ao contrário do que ocorreu no final da I Guerra Mundial em 1918, porém, e que levou à crise do capitalismo desregulado de então, cujo ápice foi a Depressão de 1929 e dos anos 1930, nos Estados Unidos, mas em 1944, tomaram a decisão política de não repetir os erros do passado. O Plano Marshall e o impulso dado à reconstrução europeia para a unificação econômica foram decisivos para a economia alemã e a francesa se rearticular. Da mesma forma, o financiamento estadunidense foi o divisor que permitiu a reconstrução econômica japonesa.

A impressão dominante naquele momento era a de que o capitalismo estava diante de um sólido e prolongado ciclo de expansão a salvo das flutuações cíclicas violentas inerentes à sua dinâmica de crescimento. Novas formas de regulação e controle do sistema haviam sido introduzidas sob o impulso de forças sociais que emergiram ao final da Guerra, entre elas os partidos comunistas, que tiveram papel relevante na definição das estratégias de reconstrução do capitalismo europeu. Entre as principais características dessa nova institucionalidade estava a admissão de que o Estado, obrigatoriamente, deveria promover a regulação do ciclo econômico.

Os Estados nacionais passaram então a se apropriar e a gastar uma fatia do produto nacional muito superior àquela observada nos anos 1920. O maior controle público sobre o excedente evitaria que as flutuações do ciclo econômico redundassem em ajustes baseados na contração quase automática da renda e do emprego como ocorrera até 1929. A segunda característica associada às coligações sociais e políticas que emergiram nesse período foi o crescimento do salário real e dos benefícios sociais, paralelamente ao aumento da produtividade do trabalho. Um terceiro pilar fundamental de sustentação dessa arquitetura foi a instituição do controle dos movimentos de capitais entre os países, sobretudo dos capitais de curto prazo.

Vale lembrar que a reforma que Keynes e Dexter White tentaram aprovar em Breton Woods envolvia, grosso modo, as seguintes balizas: o dinheiro internacional seria simplesmente uma moeda de conta, permitindo que os países trocassem mercadoria por mercadoria. O dinheiro funcionaria assim apenas como referência de cálculo. Os países que tivessem déficit registrariam num banco internacional, em sua conta, a dívida com os demais. A compensação entre os déficits e superávits tornaria desnecessário saldar dívidas através de movimentos de capitais de curto prazo. Keynes, a partir da experiência nefasta dos anos 1920, estava convencido de que não era prudente delegar aos mercados a regulação do fluxo monetário internacional. Tampouco eles deveriam assumir a responsabilidade pelo fornecimento de liquidez aos países que porventura registrassem déficit na balança de pagamentos.

Como se sabe, esse sistema não foi aceito em sua totalidade nem pelos Estados Unidos, nem pela Inglaterra. Mesmo assim, o acordo de Bretton Woods permitiu que os

países controlassem suas contas de capital, proporcionando-lhes maior autonomia na fixação das políticas monetária e fiscal. A prerrogativa de proibir a entrada e a saída de capitais manteve-se até meados da década de 1980, inclusive no Brasil, garantindo certo grau de proteção à política econômica contra ondas de volatilidade e movimento especulativo no plano internacional. Ao contrário do que ocorre hoje, caso houvesse uma crise na Bolsa de Nova York, os governos não tinham que elevar a taxa de juro – dispunham de instrumentos para impedir que os efeitos da turbulência fossem integralmente internalizados.

O que se verifica agora é exatamente o oposto. Capitais se movem livremente pelo planeta apostando na desvalorização das moedas, promovendo chantagem explícita contra políticas de juro baixo ou ainda tomando posição nos mercados à vista, ou de contratos futuros, contra economias supostamente dotadas de moedas frágeis. Se esses mercados funcionam livremente, a especulação é inevitável - por definição, eles são mercados especulativos. Falar em controle de capitais tornou-se um anátema a partir dos anos 1970 – pelo menos foi assim até a emergência da nova crise acionada pelo estouro da bolha imobiliária nos EUA. Na verdade, os grandes protagonistas do processo econômico, a grande empresa internacional e os grandes bancos frequentemente ganham mais dinheiro no mercado financeiro do que na produção de mercadorias.

Quando uma empresa está localizada em vários mercados, como ocorre hoje, poderá ter um ganho fenomenal se estiver bem posicionada diante de uma alteração cambial – o que não é difícil considerando-se que têm acesso a boas informações e relações estreitas com grandes bancos. Em caso de aposta equivocada, todavia, as perdas, como estamos vendo, podem assumir contornos sistêmicos imprevisíveis.

Para os reformadores de Bretton Woods, a estabilidade do câmbio e dos juros era fundamental para a tomada de decisão na esfera produtiva do capitalismo. Uma decisão de longo prazo, como é o caso de um grande investimento, requer um horizonte razoável de segurança e, para isso, duas taxas devem oferecer certo grau de previsibilidade: a taxa de juros e a taxa de câmbio. Esses são dois preços-chave da economia que informam fundamentalmente a decisão capitalista: a taxa de juros indica qual é a conveniência do detentor da riqueza mantê-la sob a forma de capital monetário ou investi-la sob a forma produtiva, ou qualquer outra forma. Para isso, a estabilidade da taxa de juro em um patamar moderado é fundamental. No caso da taxa de câmbio, o que se espera é que ela amplie o horizonte de paridade entre o dinheiro particular – as moedas nacionais – e a moeda de referência mundial. Se esses preços flutuam erraticamente, a decisão do capitalista torna-se totalmente desordenada.

A lógica do controle dos capitais que prevaleceu nos anos 1950/60 permitiu que as economias pudessem crescer de maneira mais ou menos equilibrada, gerando, não por acaso, aquilo que se convencionou chamar de *milagre alemão, milagre japonês, milagre italiano*... tudo ancorado na arquitetura de um capitalismo domesticado, quer dizer, do capitalismo controlado politicamente pela intervenção do Estado em cada país. Essa institucionalidade impediu que fossem reproduzidas as crises dos anos 1920, e mesmo as crises do final do século XIX em boa parte do século XX.

A arquitetura da crise

Segundo os analistas da economia mundial, prêmios Nobel em economia, a crise financeira que estourou em 2007/08 caracteriza-se como a principal crise econômica e financeira internacional desde 1929. Se não fosse a intervenção massiva e concertada dos poderes públicos, que se tornaram o seguro dos bancos corruptos, a atual crise teria já proporções muito mais amplas.

Também aqui a interligação é impressionante. Entre 31 de dezembro de 2007 e fins de setembro de 2008, todas as bolsas do mundo sofreram uma baixa muito significativa, entre 25 a 35% - por vezes mais - para as bolsas dos países mais industrializados, até 60% como a China, passando por 50% para a Rússia e a Turquia. A montagem colossal de dívidas privadas, criação pura de capital fictício (securitizações de derivativos, *subprime*, ancoragem em fundos de opções *hedge*), acabou por explodir de país em país industrializado, começando pelos EUA, a economia mais endividada do mundo. Com efeito, a soma das suas dívidas pública e privada elevou-se, em 2008, a 50 trilhões de dólares, ou seja, 350% do PIB. Secundo cálculos otimistas feitos pelo BID, o rombo mundial da pilantragem financeira chega a 1 quatrilhão de dólares, cifra só pensada no Patinhas de Disney.

Essa crise econômica e financeira que já afetou todo o planeta afetará ainda mais os países em desenvolvimento que se achavam protegidos. A mundialização capitalista não soltou ou não desligou as economias. Pelo contrário, países como China, Brasil, Índia ou Rússia não estão ao abrigo da crise e isso é só o início. Todos serão afetados, cada qual dentro da sua realidade.

> O verdadeiro limite da produção capitalista é o próprio capital; é o fato de que, nela, são o capital e a sua própria valorização que constituem o ponto de partida e a meta, o motivo e o fim da produção. O meio empregado - desenvolvimento incondicional das forças sociais produtivas - choca constantemente com o fim perseguido, que é um fim limitado: a valorização do capital existente.
>
> (Marx, 1988).

A primeira coisa que é preciso recordar é que a crise de 1929 se desenvolveu como um processo que começou em 1929, mas cujo ponto culminante se deu bastante depois, em 1933 e 1937-38, e que logo abriu caminho a uma longa fase de recessão. Digo isso para sublinhar que vivemos de 2013 a 2017 o ápice da crise. Provavelmente chegamos ao fundo do poço, não necessariamente ao seu fim, isso é somente um aspecto (e talvez não seja o aspecto mais importante) do que se deve interpretar como um processo histórico. Mesmo assim, trata-se de uma crise estrutural, não final do capital.

> O fato de que aqui a produção é só produção para o capital e, inversamente, não são os meios de produção simples meios para ampliar cada vez mais a estrutura do processo de vida da sociedade dos produtores. Daí que os limites dentro dos quais tem de mover-se a conservação e a valorização do valor-capital, a qual descansa na expropriação e na depauperação das grandes massas de produtores, choquem constantemente com os métodos de produção que o capital se vê obrigado a empregar para conseguir os seus fins e que tendem para o aumento ilimitado da produção, para a produção pela própria produção, para o desenvolvimento incondicional das forças produtivas do trabalho. O meio empregado - desenvolvimento incondicional das forças sociais produtivas - choca constantemente com o fim perseguido, que é um fim limitado: a valorização do capital existente. Por conseguinte, se o regime capitalista de produção constitui um meio histórico para desenvolver a capacidade produtiva material e criar o mercado mundial correspondente, envolve ao mesmo tempo uma contradição constante entre esta missão histórica e as condições sociais de produção próprias deste regime.
>
> (Marx, 2011, p. 517-48)

Bom, certamente que há algumas palavras que hoje já não utilizamos, como *missão histórica*. Mas creio que o que vamos ver nos próximos anos vai dar-se precisamente na base de já ter sido criado em toda a sua plenitude esse mercado mundial intuído por Marx. Quer dizer, temos um mercado e uma situação mundial diferente da de 1929, porque nessa altura países como a China e a Índia, que eram ainda semicoloniais, agora já não têm esse caráter; são grandes países que, mais além de terem um caráter combinado que requer uma análise cuidadosa, são agora participantes de pleno direito dentro de uma economia mundial única, uma economia mundial unificada num grau desconhecido até essa etapa da história. A citação pode ajudar-nos a entender o momento atual, e a crise que se iniciou precisamente nesse marco de um só mundo.

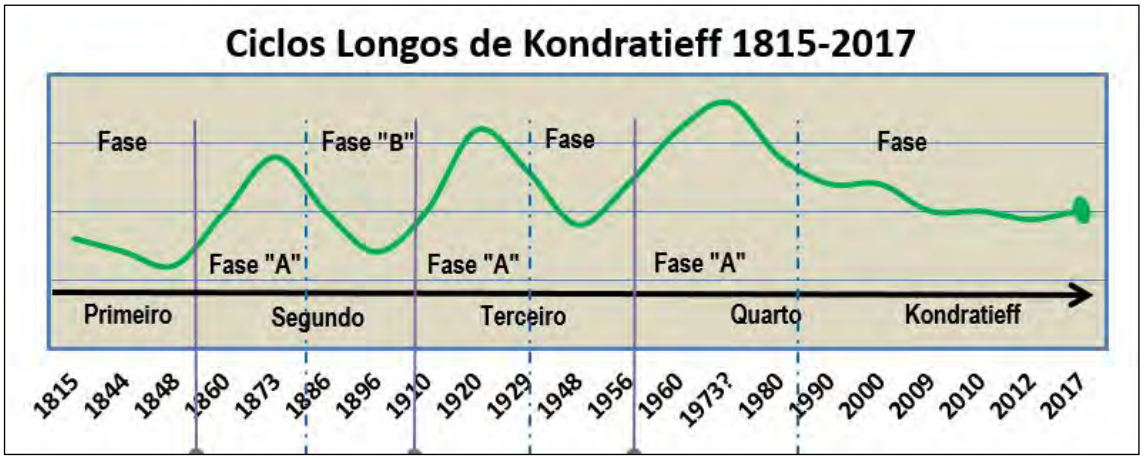
Para interpretar esse quebra-cabeças, vamos partir, por exemplo, dos ciclos de média duração, ou aqueles de tendências estruturais de longa duração. A economia-mundo capitalista teve, durante vários séculos, formas de vaivém cíclico. O que iremos usar são os chamados *ciclos de Kondratieff*, que historicamente teriam uma duração de 50-60 anos, aproximadamente.

Marx, ao analisar as crises do capitalismo dos séculos XVIII e XIX, além de fatores conjunturais, formulou a tese da queda da taxa de lucro, como um fator determinante, em suas reflexões.

Queda da taxa de lucro e acumulação acelerada são, nessa medida, apenas expressões diferentes do mesmo processo, já que ambas representam o desenvolvimento da força produtiva. A acumulação, por sua vez, acelera a queda da taxa de lucro, à medida que com ela está dada a concentração dos trabalhos em larga escala e, com isso, uma composição mais elevada do capital. Por outro lado, a queda da taxa de lucro acelera novamente a concentração de capital e sua centralização (Marx, 1988; L. III. t. 1, p. 183).

De acordo com a formulação de Kondratieff (1984), cada ciclo tem uma fase de ascensão e declínio. A dinâmica interna dos ciclos (chamado de ciclo de Kondratieff depois dos estudos dele) é baseada no princípio de flutuações, no mecanismo de acumulação, concentração, dispersão e desvalorização do capital como um fator chave para o desenvolvimento do mercado capitalista da economia.

> Além disso, sua interpretação do desenvolvimento da crise do capitalismo indicou que essa regularidade cíclica vai existir enquanto o modo de produção capitalista percistir. "Cada nova fase do ciclo é pré-determinado com acúmulo de fatores da fase anterior, e cada novo ciclo está seguindo o precedente tão naturalmente como uma fase de cada ciclo após o outro. No entanto, ele tem que ser entendido separadamente, pois cada novo ciclo surge com especiais e novas condições históricas, e se desenvolve num novo nível das forças produtivas e, portanto, não é uma simples repetição do ciclo anterior". Portanto não se trata de uma repetição simples de uma crise anterior, como muitos pesquisadores vêm repetindo, mas, de novas condições históricas que o processo capitalista criou. (KONDRATIEFF, 2010; p.12-17).



Fonte: Mamigonian: 2000 p. 63-71 e Rangel: 1990 p. 33-35. FMI, 2017. Elaboração Crocetti 2018.
Obs. A linha do gráfico Kondratieff foi construída pelas médias trienais do crescimento econômico mundial, com base nos gráficos do Banco Mundial 2017 e das tabelas de Mamigonian: 2000 p. 63-71 e Rangel: 1990 p. 33-35.
Figura 1. Kondratieff

Para fundamentar sua teoria, Kondratieff procurou examinar o comportamento de variáveis econômicas e sua dinâmica, efetuando, ao longo dos anos, a análise do movimento médio das séries e indicadores de preços e mercadorias. Tais como taxas de juros, investimentos dos bancos, salários dos trabalhadores em atividades agrícolas e industriais, alterações populacionais, importação e exportação, depósitos e poupanças bancárias, total de comércio exterior, consumo e produção de carvão e petróleo; produção de ferro gusa; produção de cereais por acres e produção líder. Nestes ciclos a fase de expansão é caracterizada por superinvestimentos em bens de capital e, na fase de depressão, por um processo de depreciação. Ver teorização esboçada na Figura 1.

> Modificações nas técnicas têm sem dúvida um papel muito influente sobre o curso do desenvolvimento do capitalismo. Mas ninguém provou que elas têm uma origem acidental e externa. Modificações nas técnicas de produção presume (1) que relevantes descobertas e invenções científicas foram feitas, e (2) que é economicamente viável usá-las. Seria um erro óbvio negar o elemento criativo das descobertas e invenções científico-técnicas. Mas de um ponto de vista objetivo, ocorreria ainda um grande erro se alguém acreditasse que a direção e a intensidade destas descobertas e invenções fossem meramente acidentais; é muito mais provável que a direção e a intensidade sejam uma função das necessidades da vida real e do desenvolvimento precedente da ciência e da técnica. Invenções científico-técnicas por si mesmas, portanto, são insuficientes para trazer uma mudança real na técnica de produção. Elas podem se manter inativas tanto quanto as condições econômicas favoráveis de suas aplicações estiverem ausentes. Isto está revelado no exemplo das invenções científico-técnicas do século XVII e XVIII que foram usadas em larga escala somente durante a revolução industrial e início do século XVIII. Se isto é verdade, então a suposição de que as modificações técnicas são de caráter aleatório e não de fato a fonte nascente de necessidades econômicas perde o seu peso. Nós vimos antes que o desenvolvimento das técnicas em si é parte do ritmo das ondas longas.
>
> (Kondratieff, 1984, p. 35-36).

Para a determinação dos anos de tais tendências, ele concluiu que os limites desses ciclos podiam, todavia, ser representados como sendo as variáveis de 40 a 60 anos aproximadamente, e estabeleceu um gráfico provável dos ciclos. Ver figura 1 e quadro 1.

Ao examinar a natureza dos longos ciclos, do ponto de vista das modificações nas técnicas de produção, Kondratieff observou que as regularidades do processo ajudam a estabelecer algumas regras empíricas para o movimento das longas ondas. E dentro desta perspectiva, em um curto, mas importante trecho, Kondratieff revelou o papel das modificações nas técnicas nos longos ciclos:

Para (SCHUMPETER, 1984; p. 62-77) – economista e professor de Harvard –, que desenvolveu a teoria da Inovação, interpretou que os longos ciclos resultam da conjugação ou da combinação de inovações, e cria um setor líder na economia, ou um novo paradigma, ou inovação tecnológica que impulsiona o crescimento rápido desta economia. Este setor promove, antes de consolidar a sua hegemonia, uma avalanche de transformações e de destruições criativas, para ele a crise geral do capitalismo é também fruto do esgotamento tecnológico, ou seja;

O Capitalismo, então, é, pela própria natureza, uma forma ou método de mudança econômica, e ele nunca pode estar estacionário. E tal caráter **evolutivo** do processo capitalista não se deve meramente ao fato de a vida econômica acontecer num ambiente social que muda e, por sua mudança, altera os dados da ação econômica; isso é importante e tais mudanças (guerra, revoluções e assim por diante) frequentemente condicionam a mudança industrial, mas não são seus motores principais.

> Tampouco se deve esse caráter **evolutivo** a um aumento quase automático da população e do capital ou dos caprichos dos sistemas monetários, para os quais são verdadeiras exatamente as mesmas coisas. O impulso fundamental que inicia e mantém o movimento da máquina capitalista decorre de novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados, das novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria [...]. A abertura de novos mercados -- estrangeiros ou domésticos -- e o desenvolvimento organizacional, da oficina artesanal aos conglomerados [...], ilustram o mesmo processo de mutação industrial (...) que incessantemente revoluciona a estrutura econômica a partir de dentro, incessantemente destruindo a velha, incessantemente criando uma nova. Esse processo de **Destruição Criativa** é o fato essencial do capitalismo. É nisso que consiste o capitalismo e é aí que têm de viverem todas as empresas capitalistas. (SCHUMPETER, 1984; p.112-113).

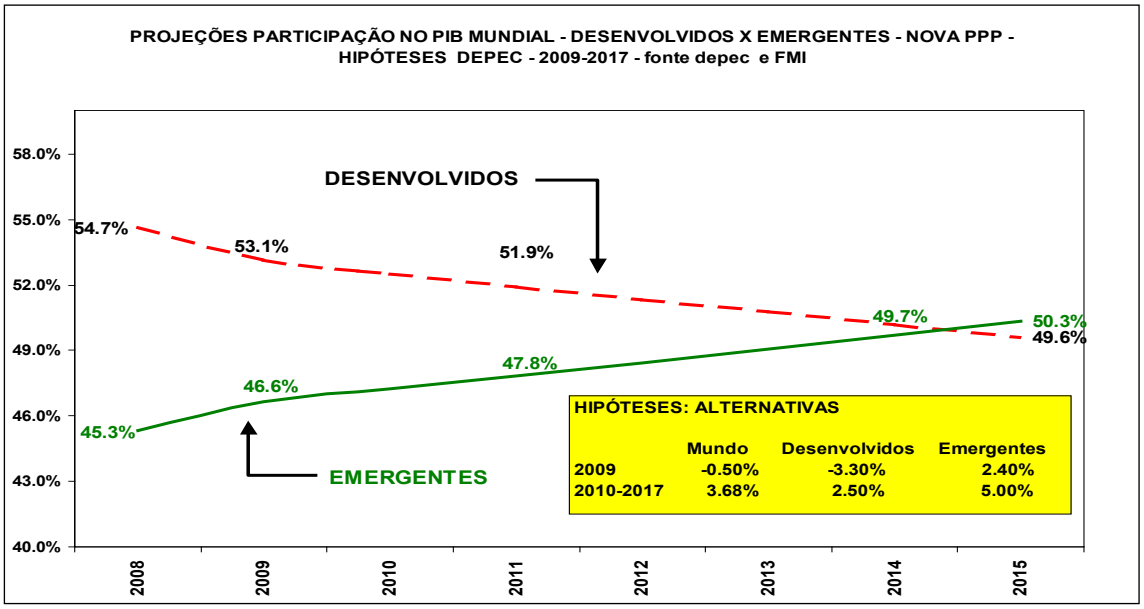
A tese marxista do "*lumpen proletariado*", proletariado esfarrapado, que não consome e provoca a saturação do mercado dos mais ou menos ricos continua válida. A diferença relativa ao Século XIX é que agora a situação é global, e são os ricos que estão com os mercados mais saturados. Segue quadro esquemático adaptado da tese de Schumpeter.

Quadro 1. Longos Ciclos Adaptados de Schumpeter

FASES	DECOLAGEM	EXPANSÃO	RECESSÃO	DEPRESSÃO
CICLOS	A	B	C	D
1o	1770-1785	1786-1800	1801-1813	1814-1827
2o	1828-1842	1843-1857	1858-1869	1870-1885
3o	1886-1897	1898-1911	1912-1925	1926-1937
4o	1938-1974	1974-1998	1998-2007	2007...

Fontes: Baseado em STOFFAES (2009: 337 e 362); GOLDSTEIN (1988: 94).

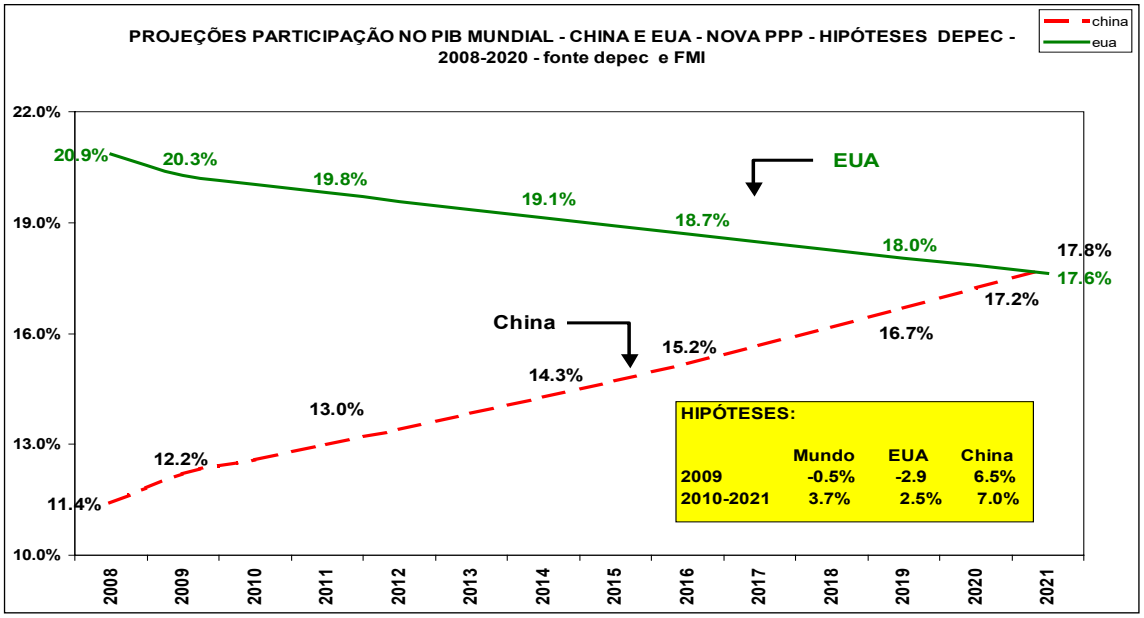
Hipocrisia do Capital



Fonte: FMI e DEPEC 2014.

Figura 2. Participação no PIB mundial (peso em %) - economias emergentes e avançadas - 2008-2015.

Ficou provado com as sucessivas Crises Estruturais do Capitalismo, que essa história de que o mercado regula e o Estado é dispensável é um grande engodo, uma bobagem. Em nenhuma economia existe o mercado exclusivamente ou o Estado exclusivamente. Na União Soviética não era assim — existia o mercado e existia o Estado. Nessa crise o capitalismo está se saindo razoavelmente bem. Isto é, eles estão sabendo que não podem deixar estourar o sistema bancário. Mas, o sistema bancário não pode ser controlado pelos Estados. Há uma força de autonomia do sistema bancário no capitalismo, diferentemente do socialismo. Na China não se pode imaginar um sistema bancário, um sistema financeiro, que faça o que quiser. Isso não existe. O socialismo controla os eixos principais das decisões econômicas, dos mecanismos econômicos. No capitalismo isso não acontece. A grande vantagem, do socialismo sobre o capitalismo é essa capacidade de juntar o poder do Estado com o poder do mercado. As figuras a 2 e 3, ondem aparecem cenários da participação do PIB mundial e o impacto da crise tanto nas economias periféricas como centrais, bem como o papel da China.



Fonte: FMI e DEPEC 2014.

Figura 3. Participação no PIB mundial (peso em %) - EUA e China - 2008-2021.

Uma análise das relações entre 43.000 empresas transnacionais concluiu que um pequeno número delas - sobretudo bancos - tem um poder desproporcionalmente elevado sobre a economia global. A conclusão é de três pesquisadores da área de sistemas complexos do Instituto Federal de Tecnologia de Lausanne, na Suíça.

Refinando ainda mais os dados, o modelo final revelou um núcleo central de 1.318 grandes empresas com laços com duas ou mais outras empresas - na média, cada uma delas tem 20 conexões com outras empresas.

Mais do que isso, embora este núcleo central de poder econômico concentre apenas 20% das receitas globais de venda, as 1.318 empresas em conjunto detêm a maioria das ações das principais empresas do mundo - as chamadas *blue chipsnos* mercados de ações.

Em outras palavras, elas detêm um controle sobre a economia real que atinge 60% de todas as vendas realizadas no mundo todo.

VITALI, GLATTFELDER e BATTISTON, 2011.

Piketty o queridinho da mídia, tenta dissimular ser de "esquerda", mas não está fora da confraria dos economistas ortodoxos, clássicos e neoclássicos, e digamos burgueses. Afirma-nos: *"A desigualdade não é necessariamente má em si: "a questão das desigualdades depende das representações dos atores"*.

Para Piketty (O Capital no século XXI) a compra e a venda da força de trabalho não existem. Mais ainda, ele assimila totalmente o capital ao patrimônio, ele chama-lhes na pág. 84 *"sinônimos perfeitos"* e utiliza-os de modo intercambiável. Para ele, o capital ou património representa o conjunto dos ativos não humanos que podem ser possuídos ou trocados num mercado. Divide depois esse capital global em capital público e privado. Esta confusão entre capital e patrimônio não é inocente. Constatamos ao ler a obra que o autor joga astuciosamente com esta confusão patrimônio/capital utilizando um ou outro dos dois termos (que ele acha permutáveis) para dar um sentido particular à sua demonstração.

Na crise profunda do sistema capitalista, na luta encarniçada que o capital trava para restabelecer as taxas de lucro, os ideólogos burgueses, conscientes da rejeição das suas

medidas políticas por uma parte crescente da população, estão à procura de um compromisso social que lhes permita neutralizar a luta de classes ou desviá-la para que in fine a dominação do capital permaneça. Nessa luta, é preciso a todo o custo mostrar que não há outra saída senão aceitar a lei do capital. Assim, é necessário sistematicamente desqualificar as análises apoiando-se na existência das classes sociais e seu caráter antagônico no sistema capitalista, e substitui-lo por uma análise em termos de grupos sociais. É também necessário "purificar" a economia da política e afastá-la de uma análise global da sociedade e do seu movimento.

Crise no Brasil

Armen Mamigonian (2011 apud CROCETTI, 2016) faz sua Interpretação das consequências da crise no Brasil que resumo e atualizo a seguir; na crise de 1930 a revolução significou a ascensão ao poder dos industriais, como um setor de inserção secundário no pacto de poder. O setor principal eram os latifundiários, sobretudo os estancieiros gaúchos e Minas, que recebeu apoio também do sertão do Nordeste; então esse pacto de poder foi um pacto desenvolvimentista. Pois havia interesse do próprio latifúndio. Porque ao latifúndio interessava exportar mais, ao latifúndio interessava os investimentos na rodoviarização do país, valorizaria as suas terras, mas por outro lado, não interessava nenhuma proposta de reforma agrária, nesse ponto o pacto era sagrado: ninguém ia propor uma reforma agrária que passasse por esse pacto de poder.

Mas como constatamos mais tarde, a Reforma Agrária não era condição indispensável para um crescimento econômico; está provado hoje, não precisou. Com a substituição das importações, e a consequente produção de tecidos, cigarros, sapatos etc., no lugar de importar, passaram a produzir internamente. Que em uma etapa seguinte, foi estendida para; cimento, material de construção, tinta, azulejo, etc. Então a urbanização exigia; mais para frente por conta da rodoviarização, seria necessária a criação e produção, de refinarias de petróleo, ia precisar de aço, e coisa parecida e assim foi indo.

Chegou o momento em que esse pacto sofreu uma crise em 1990, e ocorreu um rompimento desse pacto, por parte do imperialismo estadunidense, que impôs a saída dos industriais brasileiros e a substituição deles, eles já estavam no poder pelo lado, das suas relações com os bancos brasileiros. Então em 1990 houve uma contrarrevolução neoliberal imposta pelos Estados Unidos, Collor, depois Fernando Henrique e etc.

Os industriais que eram minoritários no pacto de 30, precisaram de um latifundiário como o Getúlio Vargas para alavancar o setor industrial, ou seja, a Companhia Siderúrgica Nacional saiu das mãos desse latifundiário. Isto é, Getúlio sabia em 1930 que podia jogar de um lado com o Japão e Alemanha e do outro lado com os Estados Unidos e Inglaterra, então o Brasil, por exemplo, exportou algodão em grandes proporções para o Japão e Alemanha, e isso aí os intelectuais brasileiros fazem questão de esquecer. Também se esquecem de dizer que ele era um líder muito competente para os interesses nacionais.

Quando começa a Segunda Guerra não havia praticamente outra opção, apenas o Imperialismo Estadunidense, mas Getúlio sabia que podia jogar e nesse jogo mandou em 1938-39 um general a percorrer a Inglaterra, Estados Unidos, a Alemanha para ver quem iria financiar a siderurgia brasileira, então ele arrancou a Companhia Siderúrgica Nacional. O que podemos concluir com isso? Que esses latifundiários nacionalistas alavancaram a indústria brasileira. Os industriais eram os sócios secundários. Tanto que em 1932, na revolução constitucionalista, os industriais aderiram.

Agiram como um bando de ignorantes. Eles não sabiam que a revolução constitucionalista contra o Getúlio seria contra eles. Aí o Roberto Simonsen foi obrigado a sair, mas logo voltou. E agora quando terminou o governo do Fernando Henrique, houve um novo fato, digamos

inusitado. Assim como em 1930 um latifundiário, um estancieiro foi o pai da industrialização brasileira, agora, sem que os industriais tivessem consciência disso, precisou de um Lula, que sai do movimento operário, para que eles pudessem ser novamente alavancados.

Podemos afirmar que os industriais brasileiros são extremamente competentes e extremamente agressivos do ponto de vista empresarial. Por isso de certa forma o Lula acabou sendo o representante dos interesses nacionais, que interessam tanto à classe operária quanto à burguesia industrial brasileira. Mas ele ganha as eleições e o sistema está dominada pelo neoliberalismo. Então Lula é obrigado a engolir, por exemplo, o Banco Central. Ele poderia ter pressionado o Banco Central, ter mudado suas políticas há mais tempo, mas o Banco Central foi o imperialismo dentro do governo. Quer dizer, o pacto de poder em 1990 eliminou a burguesia industrial. Então, neoliberalismo, abriu a economia, destruiu uma série de empresas. Essa burguesia incompetente do ponto de vista político precisava de um governo de esquerda, de centro-esquerda. E esse governo tem desempenhado esse papel, mas não conseguiu durante a gestão Lula (2002-2010) desalojar o imperialismo estadunidense do governo, que está dentro que é o Banco Central.

O Banco Central não pode ser controlado pelo sistema financeiro. Ele tem de ser controlado pelo Estado brasileiro, tendo em vista os interesses nacionais, os interesses dos trabalhadores, da criação de emprego. E podem-se assegurar interesses também dos bancos. Mas eles não podem mandar. Eles não podem dizer qual vai ser a taxa dos juros, se vão aumentar tanto, o câmbio vai ser do jeito que está aí e coisas parecidas. Esse câmbio, por exemplo, é um câmbio desastroso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das razões pelas quais a crise do capitalismo não acabou foi que as novas tecnologias continuam proporcionalmente atrasadas. Atrasadas porque a financeirização foi prioridade para ter uma lucratividade imediata. O capitalismo está atrasado do ponto de vista de revolução tecnológica. E só essa revolução tecnológica é que vai permitir à economia mundial toda se recuperar. A atual crise da primeira década dos 2000, essa crise vai acelerar a corrida tecnológica porque está demonstrado que aqueles que ficarem esperando excessivamente vão ficar para trás.

A questão da revolução tecnológica é uma questão da qual não se escapa. Isso não é uma coisa que se possa controlar ou deixar de controlar. São leis do capitalismo. O capitalismo quando entra num período depressivo é obrigado a procurar novas fórmulas de lucratividade. E uma delas são tecnologias novas. Nesse sentido, dá para dizer que o fordismo já acabou, foi substituído pelo toyotismo. Dá para dizer que a segunda revolução industrial já acabou ela está sendo substituída pela terceira. Então, é um fenômeno inexorável — não é coisa que dá para ser a favor ou contra.

A relação produção/consumo para o capitalismo é fundamental. Não se pode brincar. Consequentemente, o que vem por aí — num futuro relativamente próximo — é uma diminuição da jornada de trabalho, como já houve nas outras revoluções industriais. Porque para o capitalismo não interessa ter uma população desempregada muito numerosa. Há uma margem de tolerância política. E, por outro lado, há uma necessidade de que a relação entre produção que sobe verticalmente pela revolução tecnológica seja acompanhada por uma capacidade de consumo. Essa capacidade de consumo pode ser induzida pelos Estados, sob a forma de uma redução da jornada de trabalho como aconteceu em todas as revoluções industriais.

REFERÊNCIAS

CROCETTI, Z. S. A arquitetura da crise financeira. **Boletin GeoEcon**, n, 1, p. 18-39, 2016.
HOBSBAWM, E. **A era do capital**: 1848-1875. 3. ed. São Paulo: Paz & Terra, 1982.
KONDRATIEFF, N. D. **The Long Wave Cycle**. London: E P Dutton, 1984.
KONDRATIEFF, N. D. **The Long Waves In Economic Life**. Londres: Kessinger Publishing, 2010.
MAMIGONIAN, A. Teorias sobre a industrialização brasileira. **Cadernos Geográficos**, Florianópolis: UFSC/CFH/GCN, n. 2, 2000.
MARX, K. **O Capital**. 3. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988. v. I, II e III
MARX, K. **Grundrisse**: manuscritos de 1857-1863. São Paulo: Boitempo, 2011.
PIKETTY, T. **O capital no século XXI**. São Paulo: Intrínseca: Rio de Janeiro, 2014.
SCHUMPETER, J. A. Ciclos econômicos. In: _____. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1984.
VITALI, Stefania, GLATTFELDER, James B. e BATTISTON, Stefano. **The network of global corporate control**. Londres: New Scientist, 2011.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

AMIM, S. **O desenvolvimento desigual**: ensaio sobre as formações sociais do capitalismo periférico. Rio de Janeiro: Forense, 1973.
BENSAID D. **Marx, o intempestiva**: grandezas e misérias de uma aventura crítica. Rio de Janeiro: Civilização, 2005.
CHESNAIS, F. et al. **A finança capitalista**. São Paulo: Alameda, 2010.
CROCETTI, Z. S. Geografia e poder: a dialética do território. In: _____. **Geografia e interfaces de conhecimento debates contemporâneos sobre ciência, cultura e ambiente**. Londrina: EDUEL, 2011, p. 229-252.
ENGELS, F. Letters on Historical Materialism. To Joseph Bloch. [1890]. p. 760-765. in TUCKER, R. C. (org.). **The Marx-Engels reader**. 2. ed. New York: W. W. Norton & Company, 1978.
FIORI, J. L. **História, estratégia e desenvolvimento**. São Paulo: Boitempo, 2014.
JOHNSON, C. **As aflições do Império**. Rio de janeiro: Record, 2007.
KAPLAN. R. D. **A vingança da geografia**. Rio de Janeiro: Campus, 2013.
KLEIN, N. **A doutrina do choque**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008.
MANDEL, E. **Las ondas largas del desarrollo capitalista**. Madrid: Siglo XXI, 1986.
PERKINS, J. **Confissões de um assassino econômico**. São Paulo: Cultrix, 2005.
SANTOS, M. **Por uma outra globalização**. Rio de Janeiro: Record, 2000.
SMICK, D. M. **O Mundo é curvo**. Rio de Janeiro: Best Seller, 2009.
SOROS, G. **O Novo paradigma para os mercados financeiros**. São Paulo: Agir, 2008.
WALLERSTEIN, I. **O universalismo europeu**. São Paulo: Boitempo, 2013.
WHEEN, F. **Como a picaretagem conquistou o mundo**. Rio de Janeiro: Record, 2007.
WOOD, E. **A origem do Capitalismo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001, 1ª edição.
WOOD, E. **Império do capital**. São Paulo: Boitempo, 2014.
ZIZEK, S. **Primeiro como tragédia, depois como farsa**. 3. ed. São Paulo: Boitempo, 2013.

TRANSPORTE RODOVIÁRIO E ORGANIZAÇÃO ESPACIAL NA MICRORREGIÃO GEOGRÁFICA DE AQUIDAUANA (MS)

ROAD TRANSPORT AND SPATIAL ORGANIZATION IN THE MICROREGION GEOGRAPHIC OF THE AQUIDAUANA (MS)

Alfredo Aguirre da Paixão[1]
Paulo Roberto Joia[2]

RESUMO: Este trabalho tem por objetivo analisar a organização espacial da rede rodoviária da Microrregião Geográfica de Aquidauana, localizada no estado de Mato Grosso do Sul. A Microrregião abrange áreas de baixa densidade demográfica do Pantanal Sul-Matogrossense, tendo como principal eixo viário a BR 262. Foram obtidas informações sobre a extensão, orientação geográfica e situação física das rodovias identificadas. Constatou-se que todas as cidades da Microrregião estão integradas por rodovias pavimentadas e que a rede rodoviária é um reflexo do processo de ocupação do território do Pantanal Sul-Matogrossense. Considerando a densidade viária e as demandas socioeconômicas instaladas, concluiu-se que a Microrregião Geográfica de Aquidauana carece de uma integração interna e externa por rodovias pavimentadas.

Palavras-chave: Rodovia. Plano viário. Integração regional. Demanda socioeconômica. Organização espacial.

ABSTRACT: This article aims to analyze the spatial organization of road network of Aquidauana Geographic Microregion, situated in the state of Mato Grosso do Sul. The Microregion comprises areas of low demographic density in the Pantanal Sul-Matogrossense having as main road axis the BR 262. Information was obtained on the extent, geographic orientation and physical situation of the identified roads. It was found that all the cities of the Microregion are composed of paved highways and that the road network is a reflection of the process of occupation of the Pantanal Sul-Matogrossense territory. Considering the road density and the established socioeconomic demands, it was concluded that Aquidauana Geographical Microregion lacks an internal and external integration by paved highways.

Keywords: Highway. Road plan. Regional integration. Socioeconomic demand. Social organization.

1 Mestre em Geografia pela UFMS, Campus de Aquidauana. E-mail: afredoadp@hotmail.com.
2 Docente do Programa de Mestrado em Geografia da UFMS, Campus de Aquidauana. E-mail: paulo.joia@ufms.br.

Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em maio de 2019.

1 INTRODUÇÃO

As relações vivenciadas entre a sociedade e a natureza permitem inúmeras interpretações no que diz respeito aos conceitos e categorias utilizados pela ciência geográfica, dentre estes encontra-se o de transporte, que se tornou usual tanto em pesquisas realizadas no âmbito físico quanto humano dessa ciência.

Para Magalhães, Aragão e Yamashita (2014, p. 8), "pode-se definir transporte como deslocamento intencional de um objeto material, palpável, de um lugar para outro no decorrer do tempo". Ainda, os mesmos autores (2014, p. 9) afirmam que "a finalidade do transporte é a satisfação de uma expectativa individual ou coletiva".

No que diz respeito ao transporte no Brasil, este sofreu ao longo de sua história inúmeras alterações entre os modais considerados prioritários em utilização no território nacional.

> Ao analisar a matriz de transportes de cargas no Brasil, no contexto histórico-político, tem-se que a concentração logística no modal rodoviário tem sua raiz no período de desenvolvimento da indústria automobilística e dos baixos preços do petróleo, principalmente após a segunda metade da década de 1950, quando, então, se observou a expansão dessa modalidade (CORREA; RAMOS, 2010, p. 453).

Ao se tratar do desenvolvimento da economia e da organização do espaço regional, as rodovias oferecem uma importante contribuição, pois servem como redes de integração regional, direcionando os fluxos viários, regulando o escoamento da produção e garantindo o abastecimento da população.

Segundo Joia e Silva (2004, p. 3), "as vias cortam a superfície terrestre, criando novas paisagens, sendo que o transporte passa a ser um aspecto de expressão espacial". Desta forma, o geógrafo estuda o transporte como um elemento da organização espacial. As rodovias servem de infraestrutura para o desenvolvimento econômico e abrem novas possibilidades para a integração regional, diminuindo as desigualdades entre as regiões criadas, conforme os mais variados graus de isolamentos a que estão sujeitas.

Para Rodrigue, Comtois e Slack (2006), o transporte é reconhecido como um sistema que considera as relações complexas entre seus elementos centrais: o objeto do transporte; a demanda pelos serviços de transporte; a estrutura das redes de transporte; a oferta de modos e meios de transporte; e o sistema operacional do transporte.

Esse conjunto sistemático se formaliza no espaço geográfico, aqui exemplificado pela Microrregião Geográfica de Aquidauana, localizada no estado de Mato Grosso do Sul. A compreensão de um pequeno quadro regional induz ao entendimento da Geografia do Transporte em nível global. Para Taaffe e Gauthier (1994, p 1665), em um pequeno quadro regional se consegue demonstrar a complexidade da natureza da organização espacial.

O presente trabalho tem por objetivo analisar a estrutura da rede rodoviária da Microrregião Geográfica de Aquidauana, relacionando o traçado de suas rodovias federais e estaduais com a organização espacial e a integração regional, com ênfase sobre a distribuição da população e das atividades econômicas predominantes.

2 MATERIAL E MÉTODO

Considera-se que a rodovia é uma estrada de rodagem localizada na zona rural, que se destina principalmente ao tráfego de veículos automotores. De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, as vias rurais são classificadas em rodovias, que compreendem

as vias de rodagem com pavimentação asfáltica, e estradas, que compreendem as vias de rodagem sem pavimentação. Farão parte deste trabalho as rodovias e estradas sob jurisdição dos governos estadual e federal. Por outro lado, não serão objetos de estudo as rodovias ou estradas sob jurisdição dos municípios, as quais destinam-se prioritariamente ao atendimento das demandas internas de cada município.

A área de estudo se restringe à Microrregião Geográfica (MRG) de Aquidauana, constituída pelos municípios de Anastácio, Aquidauana, Dois Irmãos do Buriti e Miranda. A Microrregião abrange uma área de 27.728 km² e possuía, em 2010, uma população de 105.407 hab, resultando numa densidade demográfica de 3,8 hab/km².

Utilizou-se como base cartográfica para a elaboração deste trabalho o Mapa Multimodal Mato Grosso do Sul 2013 (DNIT, 2013). Através deste documento, foram obtidas a orientação do traçado das vias, a extensão da malha viária e a densidade viária por município e em nível regional. Outro documento cartográfico utilizado foi o Mapa Político Rodoviário (AGESUL, 2011), utilizado para obter a jurisdição das rodovias estaduais por município.

Para analisar a situação das rodovias na Microrregião Geográfica de Aquidauana, foram utilizadas as seguintes variáveis: localização, extensão, jurisdição e orientação geográfica. Para a caracterização das variáveis, foram utilizadas as Terminologias Rodoviárias Usualmente Utilizadas (DNIT, 2007), o Código de Trânsito Brasileiro (DENATRAN, 2008) e o Manual Técnico para Conservação e Recuperação de Estradas Vicinais de Terra (SANTOS *et al.*, 1988).

Os dados populacionais dos municípios foram extraídos do Perfil dos Municípios de Mato Grosso do Sul (SEMAC, 2014; IBGE, 2015), enquanto que as informações para delimitar os assentamentos rurais e as terras indígenas foram extraídas do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA (INCRA, 2016) e para delimitar as unidades de conservação foram extraídas do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul - IMASUL (IMASUL, 2016).

Para a elaboração cartográfica do mapa referente aos aspectos físicos, foi utilizado o modelo de elevação do SRTM, a fim de determinar a altitude, e *shape* do MS PROBIO (SILVA *et al.*, 2007), para a delimitação da área do Pantanal, presente na Microrregião Geográfica de Aquidauana.

Para classificação das rodovias da Microrregião Geográfica de Aquidauana, adotou-se a classificação do Sistema Nacional de Viação, de acordo com o Artigo 13, da Lei Federal 12.379/2011 (BRASIL, 2011).

3 RODOVIA E ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

Para Corrêa (2007, p. 52), "a objetivação do estudo da sociedade pela Geografia faz-se através de sua organização espacial enquanto as outras ciências sociais concretas estudam-na através de outras objetivações". O autor afirma ainda que a sociedade espacializada é propriamente dita a sua organização espacial.

A organização espacial é uma condição para o desenvolvimento da sociedade, devido às características de disposição dos objetos, com suas formas e funções, e ao mesmo tempo é condicionada pela oferta e demanda das relações entre sociedade e natureza. Segundo Corrêa (2007), o conjunto de objetos criados pelo homem e dispostos sobre a superfície da Terra, pode ser considerado um meio de vida no presente, ou seja, a produção deste espaço atual, mas também pode ser uma condição para o futuro, ou seja, a reprodução deste espaço atual nas gerações futuras.

A rodovia é um dos objetos criados pelo homem sobre a superfície terrestre, denominada por Santos e Silveira (2005) de "fixos" e constitui a infraestrutura técnica do meio técnico científico informacional.

Pons e Bey (1991) afirmam que as redes de transporte constituem o sistema arterial da organização regional, ou seja, sua estrutura, e possibilitam a circulação dos fluxos tanto de mercadorias, de pessoas como de informação. Do ponto de vista orgânico, a rede viária é o elemento que articula as relações espaciais do sistema produtivo.

Galvão, Pires do Rio e Coelito (2009) elucidam que para a ciência geográfica tanto os meios de transporte quanto as próprias vias de circulação promovem um alto grau de influências nas áreas que estão inseridas, sendo comparadas pelos autores a 'artérias de um organismo vivo constituído pela terra e pelo homem, em suas múltiplas relações'. Desta maneira, o grau de equilíbrio desse organismo viário pressupõe o desenvolvimento da integração e circulação da área que esse se encontra, ocorrendo uma adequação tanto do objeto transportado quando do meio de transporte utilizado. Assim, as relações existentes entre produção e consumo determinam a unidade do espaço e a grandeza de seu desenvolvimento, baseando-se na densidade da rede viária e a conexão aferida entre as várias modalidades de transporte.

Segundo Taaffe e Gauthier (1973), a estruturação das rodovias influencia na formação das redes urbanas e econômicas, ampliando as áreas de influência das cidades, através do direcionamento dos fluxos viários entre os centros urbanos e da formação e ampliação dos espaços econômicos regionais.

No estudo das redes de transporte, uma questão de destaque é a acessibilidade de diferentes localidades aos pontos nodais da rede. Presume-se que os sistemas de transporte mais desenvolvidos e eficientes oferecem altos níveis de acessibilidade, enquanto que aqueles menos desenvolvidos têm níveis mais baixos de acessibilidade.

A acessibilidade é definida como a medida da capacidade de uma localidade ser atingida por diferentes localidades. Portanto, a capacidade e o arranjo da infraestrutura de transporte são elementos chave na determinação da acessibilidade. Todas as localidades não são iguais porque umas são mais acessíveis que outras, o que implica desigualdades. A noção de acessibilidade depende de dois conceitos centrais: a localização (nodalidade) e a distância (conectividade) (RODRIGUE; COMTOIS; SLACK, 2006, p 28).

Para Fielding (1974), a acessibilidade pode ser influenciada por aspectos sociais, econômicos e psicológicos. Na economia de mercado, a localização das atividades de produção é essencial tanto para o consumidor quanto para os investidores, pois os produtos tornam-se mais acessíveis à população quanto menor for o custo da logística de transporte aplicado.

O tempo de circulação de um produto até o seu destino final, ou seja, até o último consumidor, pode variar conforme o grau em que a localidade está interligada com a unidade geradora, isto é, o sistema viário que cobre toda a cadeia de produção, configurando os seus pontos de origem e destino. Este por sua vez pode influenciar as tomadas de decisões referentes à logística do escoamento da produção em questão e o fluxo de pessoas de localidade para localidade.

Considerando que as rodovias cruzam as áreas rurais, a acessibilidade nessas áreas depende grandemente dos traçados das vias. A ausência de rodovias nas áreas rurais significa uma situação de atraso regional e de tangenciamento deste meio ambiente à rede viária principal.

A disponibilidade de uma rede rodoviária regional bem desenvolvida tem sido reconhecida como um fator essencial para o desenvolvimento econômico (ANDRADE; MAIA; LIMA NETO, 2015). Isto vale dizer para o sistema rodoviário municipal que quanto mais estruturado em rede mais possibilidades oferece ao desenvolvimento econômico e fixação da população, tornando o transporte mais fluído e o território mais integrado.

Enquanto deslocamentos humanos diários, a demanda e a oferta de transporte sempre se baseiam no local (KEELING, 2009, p 516). Portanto, há uma relação entre a forma espacial e a acessibilidade e mobilidade da população. O transporte passa a ser uma necessidade

básica da população e as ações de planejamento urbano ou municipal dos governos locais moldam os padrões de acessibilidade e mobilidade da população tanto urbana quanto rural.

Nutley (1998) explica que um dos grandes problemas dos transportes, sobretudo o transporte rodoviário nas áreas rurais, refere-se à baixa densidade demográfica dessas áreas. Deste modo, a população que está inserida na área rural acaba por sofrer privações e isolamento, visto que para superar as dificuldades da acessibilidade há necessidade de aumento dos investimentos no transporte público e justamente nas áreas rurais é onde ele está menos presente.

A natureza dos transportes em áreas rurais deriva das características inerentes do próprio ambiente rural (situação geográfica), do grau de desenvolvimento econômico, da densidade demográfica e do padrão espacial de povoamento. Assim, a superfície de demanda para o transporte rural varia com as condições econômicas, políticas, culturais e geográficas da região, propiciando uma (re)organização espacial singular para o ambiente rural (NUTLEY, 1998).

Portanto, a forma como se encontra estruturada a rede viária, apresentando diferentes graus de conectividade e meios de transportes adequados à demanda socioeconômica, pode proporcionar níveis variados de integração regional, possibilitando, assim, uma maior acessibilidade para a população local tanto urbana quanto rural.

4 A REDE RODOVIÁRIA REGIONAL

Conforme o Art. 16 da Lei 12.379/2011, que trata do Sistema Nacional de Viação - SNV, as rodovias atendem aos objetivos de promover a integração regional, interestadual e internacional, de ligar as capitais de Estados entre si ou ao Distrito Federal, além de atender aos fluxos de transporte de grande relevância econômica e de prover ligações indispensáveis à segurança nacional (BRASIL, 2011).

O sistema rodoviário regional não é isolado, ele se insere no sistema rodoviário federal e estadual através de uma rede de integração rodoviária, formando o sistema rodoviário nacional. O sistema rodoviário nacional é composto pelo conjunto de rodovias, extensões urbanas e acessos, que cobrem todo território nacional, sob jurisdição dos governos federal, estadual e municipal, compreendendo infraestrutura rodoviária e estrutura operacional (BRASIL, 2011).

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT (DNIT, 2007) define as responsabilidades sob as diferentes jurisdições de rodovias em: a) rodovias sob jurisdição federal – são rodovias administradas diretamente pela União ou delegadas ou concedidas aos estados e municípios. As rodovias federais estão inseridas no Plano Nacional de Viação – PNV, conforme designação dada pela Lei Nº 12.379/2011; b) rodovias sob jurisdição estadual – são aquelas cujos trechos estão sob regime de administração direta ou contratada, controladas pelos órgãos rodoviários estaduais, e que constam no Plano Estadual de Viação; e c) rodovias sob jurisdição dos municípios – são rodovias efetivamente sob jurisdição municipal, cujos trechos estão sob regime de administração direta ou contratada, controladas pelas Prefeituras Municipais, e que constam no Plano Municipal de Viação.

Em relação aos órgãos responsáveis, quanto à estrutura administrativa, cabe ao DNIT a responsabilidade sobre as rodovias federais, à AGESUL (Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos) a responsabilidade sobre as rodovias estaduais e às Prefeituras Municipais a responsabilidade sobre as rodovias municipais.

As rodovias são classificadas pelo DNIT (DNIT, 2007) de acordo com sua situação física em: a) planejada (rodovia fisicamente inexistente); b) em leito natural (rodovia que não atende às normas rodoviárias de projeto geométrico); c) implantada (rodovia construída de acordo com as normas rodoviárias de projeto geométrico, mas que apresenta superfície de rolamento sem pavimentação);

d) pavimentada (rodovia implantada que apresenta superfície de rolamento pavimentada); e) multi-faixas (rodovia pavimentada formada por duas ou mais pistas com duas ou mais faixas para cada sentido, sem canteiro central); f) duplicada (rodovia formada por duas pistas com duas ou mais faixas para cada sentido, separadas por canteiro central); e g) pista tripla (rodovia formada por três pistas com duas ou mais faixas para cada sentido, separadas por canteiro central). De acordo com sua situação física, as rodovias também podem estar em obras de implantação, pavimentação e duplicação.

Conforme o Sistema Nacional de Viação (BRASIL, 2011), em seus Art. 13 e 14, as rodovias são classificadas de acordo com a sua orientação geográfica em: radial, longitudinal, transversal, diagonal e de ligação, e designadas por símbolo (siglas do país, dos estados ou dos municípios) e número (de três algarismos).

A Microrregião Geográfica de Aquidauana é cortada por 21 unidades de rodovias rurais, sendo 02 (duas) rodovias federais e 19 (dezenove) estaduais. Cada uma dessas rodovias possui extensão, trajeto e características próprias para atender às mais diversas finalidades das escalas espaciais. As rodovias estaduais são identificadas pela sigla MS e as rodovias federais pela sigla BR.

No Quadro 1 são identificadas as rodovias estaduais e federais existentes na Microrregião Geográfica de Aquidauana e classificadas conforme a orientação geográfica e a situação física. Também é apresentada a extensão das rodovias por município em que elas atravessam.

Quadro 1. Características das rodovias estaduais e federais da MRG de Aquidauana

Orientação Geografia	Identificação	Municípios	Extensão (Km)	Situação Física
Longitudinal	MS-162	Dois Irmãos do Buriti	49	Não pavimentada
	MS-170	Anastácio	48	Não pavimentada
		Aquidauana	119	
	MS-171	Anastácio	6	Não pavimentada
		Aquidauana	88	
Transversal	MS-243	Miranda	29	Não pavimentada
	BR-262	Anastácio	52	Pavimentada
		Aquidauana	14	
		Dois Irmãos do Buriti	75	
		Miranda	125	
Diagonal	MS-337	Aquidauana	59	Não pavimentada
	MS-339	Miranda	12	Pavimentada
	MS-345	Anastácio	29	Não Pavimentada
		Aquidauana	85	
		Dois Irmãos do Buriti	4	
	MS-347	Anastácio	11	Não Pavimentada
		Dois Irmãos do Buriti	59	
	MS-352	Aquidauana	30	Não pavimentada
	MS-355	Dois Irmãos do Buriti	7	Não pavimentada
	MS-356	Aquidauana	32	Não pavimentada

Continua

Continuação

Orientação Geografia	Identificação	Municípios	Extensão (Km)	Situação Física
De Ligação	BR-419	Anastácio	43	Pavimentada
		Aquidauana	150	Não pavimentada
	MS 442	Aquidauana (Acesso à Taunay)	10	Não Pavimentada
	MS-447	Aquidauana	36	Não pavimentada
	MS-448	Miranda	41	Não pavimentada
	MS-449	Miranda	22	Não pavimentada
	MS-450	Aquidauana	26	Pavimentada
		Dois Irmãos do Buriti	23	
	MS 450	Dois Irmãos do Buriti (Acesso à Piraputanga)	8	Não Pavimentada
	MS-457	Anastácio	4	Não pavimentada
		Dois Irmãos do Buriti	16	
	MS 446	Miranda	20	Pavimentada
		Aquidauana	4	Não Pavimentada
TOTAL	**-**	**-**	**1.336**	**-**

Fonte: DNIT, 2013; 2017.

A rede rodoviária municipal, que não é objeto deste trabalho, soma 1892 km, estando distribuída em 392 km no município de Miranda, 460 em Dois Irmãos do Buriti, 585 km em Aquidauana e 455 km em Anastácio. Do total da rede, somente 214 km correspondem a rodovias municipais implantadas e nenhuma extensão é pavimentada (AGESUL, 2017).

Quanto à situação física das rodovias federais e estaduais da MRG de Aquidauana, verificou-se que somente 30% das extensões estão pavimentadas, estando o restante 70% somente implantadas ou se encontram em leito natural.

Na Microrregião Geográfica de Aquidauana encontram-se pavimentadas as rodovias federais BR-262 e BR-419 (esta última somente no trecho que percorre o município de Anastácio). Essas rodovias formam o principal eixo longitudinal e transversal de integração regional, ligando os municípios da Microrregião à capital do estado, Campo Grande, à região do Pantanal, com acesso à Bolívia, e aos municípios da região Sudoeste do estado de Mato Grosso do Sul, com acesso ao Paraguai.

Percebe-se um predomínio de rodovias Diagonais (25%) e de Ligação (30%) sobre as rodovias Radiais, Longitudinais e Transversais, reforçando a situação geográfica da Microrregião como sendo de ligação entre as demais microrregiões do Estado, especialmente nos sentidos leste – oeste e nordeste - sudoeste.

Ao analisar o sistema rodoviário regional, verifica-se que todas as cidades da Microrregião estão integradas por rodovias pavimentadas, tendo como via arterial a BR-262 que dá acesso a todas as cidades, tornando possível o acesso às demais localidades do estado de interesse socioeconômico para a MRG de Aquidauana (Figura 1).

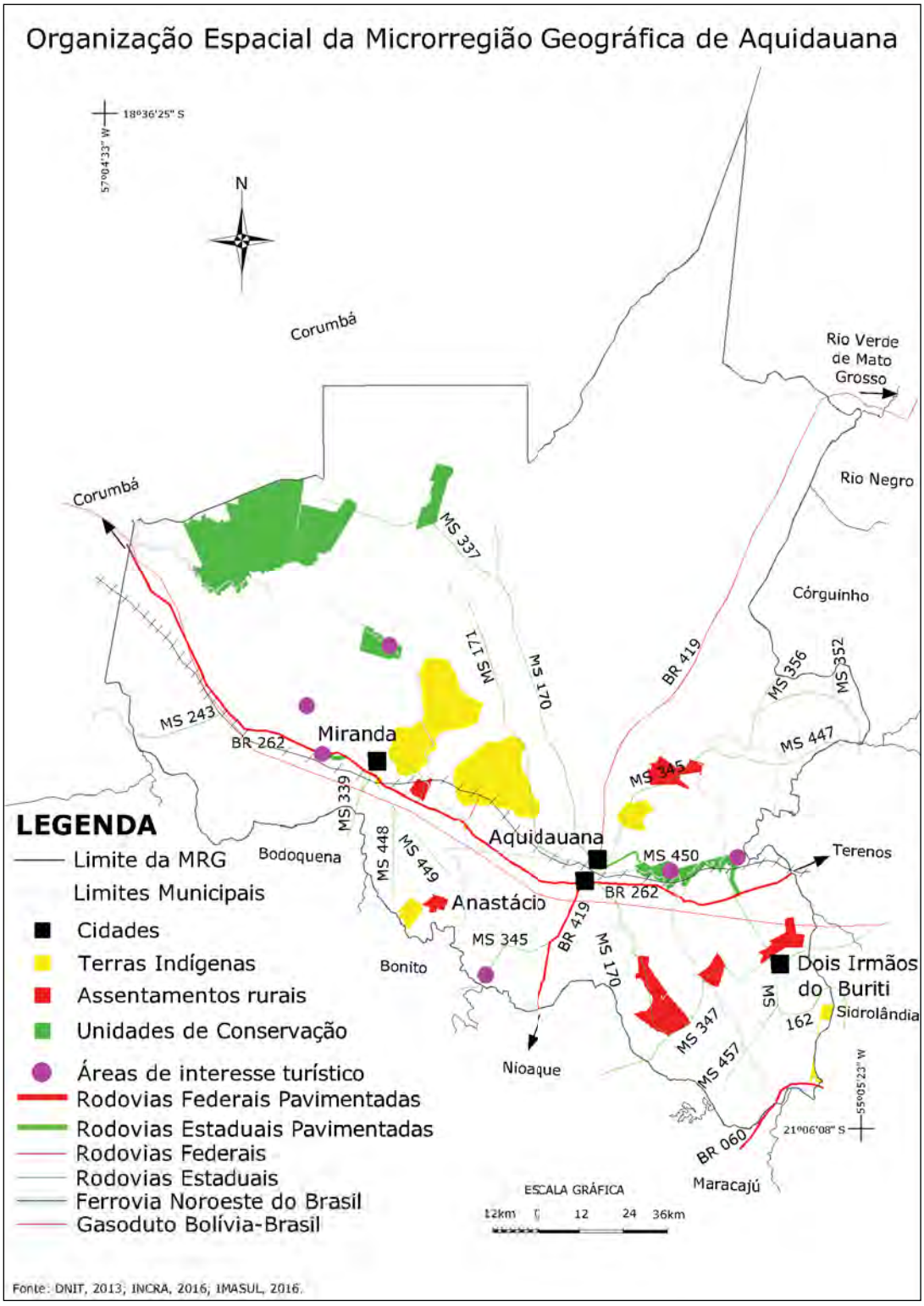


Figura 1. Organização espacial da Microrregião Geográfica de Aquidauana: sistema rodoviário.

A inserção da Microrregião no contexto macrorregional, servindo de ligação entre a capital do estado e a região do Pantanal e o território Boliviano, entre o norte do estado com as divisas do território Paraguaio, torna a Microrregião Geográfica de Aquidauana um importante ponto de ligação entre as diversas regiões do estado tanto no sentido transversal (leste a oeste)

quanto no sentido longitudinal (norte a sul). Essa função microrregional é caracterizada pela presença de fluxos viários de origem interna e externa à MRG de Aquidauana.

5 ORGANIZAÇÃO ESPACIAL DA MICRORREGIÃO GEOGRÁFICA DE AQUIDAUANA

O processo de ocupação do território da Microrregião está associado à expansão da pecuária bovina e acaba por tornar o sistema rodoviário da Microrregião um aspecto da organização espacial desta mesma atividade secular no Pantanal Sul-Matogrossense.

Os municípios pertencentes à Microrregião Geográfica de Aquidauana possuem similaridade no que se refere à uma baixa densidade demográfica, em razão de que suas extensões territoriais são elevadas e ocorrem concentração da população nas sedes municipais (**Tabela** 1). Assim, as porções interioranas dos municípios são fracamente povoadas, consequentemente, os deslocamentos internos aliam-se a distâncias superiores a 100 km em todos os municípios.

Tabela 1. Densidades viária e demográfica dos municípios da Microrregião Geográfica de Aquidauana-MS.

Municípios	Área (km²)	População (hab., 2010)	Extensão das rodovias (km)	Densidade viária (km/km²)	Densidade Demográfica (hab/km²)
Anastácio	2.949	23.835	193	0,06 ou 1/15	8,08
Aquidauana	16.957	45.614	653	0,04 ou 1/26	2,69
Dois Irmãos do Buriti	2.344	10.363	241	0,10 ou 1/10	4,42
Miranda	5.478	25.595	249	0,09 ou 1/22	4,67
Total	27.728	105.407	1.336	0,05 ou 1/21	3,80

Fonte: IBGE, 2015; AGESUL, 2011; 2017.

A Microrregião Geográfica de Aquidauana tem uma área total de 27.728 km² com uma malha viária de 1.336 km, perfazendo uma densidade viária de 0,05 km/km², ou seja, um quilómetro de rodovia para cada 21 km² de extensão territorial. O município de Aquidauana é o mais extenso e o que apresenta maior extensão de rodovias, porém é o que possui menor densidade viária, 0,04 km/km² ou um quilómetro de rodovia para cada 26 km² de extensão territorial, e menor densidade demográfica, 2,69 hab/km². Por outro lado, o município de Anastácio apresenta a maior densidade demográfica (8,08 hab/km²) e o município de Dois Irmãos do Buriti a maior densidade viária (0,10 km/km² ou um quilómetro de rodovia para cada 10 km² de extensão territorial).

A finalidade do traçado viário é atender aos interesses da sociedade expressos por meio de sua organização espacial. No que se refere à organização espacial do território da MRG de Aquidauana, os elementos naturais como as unidades de conservação, os elementos sociais como as terras indígenas, os assentamentos rurais e as cidades, e os elementos econômicos como as áreas de interesse turístico se integram com a rede viária, configurando uma paisagem geográfica com características específicas desta região do estado de Mato Grosso do Sul.

6 PLANO VIÁRIO NACIONAL: INTEGRAÇÃO COM O MERCOSUL

O planejamento do setor rodoviário nacional teve início em 1934 com a criação do Plano Geral Nacional de Viação (PGNV) com a finalidade de ligar a capital federal com as demais capitais estaduais e estabelecer ligações com as áreas fronteiriças. Dez anos depois (1944) foi criado o Plano Rodoviário Nacional (PRN) e, vinte anos após esse foi instituído o Plano Nacional de Viação (PNV), que foi reformulado em 1973, por meio da Lei nº 5.917. O PNV teve suas atualizações até 2010, quando foi substituído pelo Sistema Nacional de Viação (SNV), através da Lei 12.379/2011, que passa a ser atualizado anualmente (NUNES, 2018).

Em 2001, foi criado o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT pela Lei nº 10.233/2001, vinculado ao Ministério dos Transportes, com o objetivo de implementar a política formulada para a administração da infraestrutura do Sistema Federal de Viação, em substituição ao DNER, criado em 1937 (SANDOVAL, 2014).

Conforme a Lei 12.379/2011, em seu Artigo 4, são objetivos do Sistema Nacional de Viação: assegurar a unidade nacional e a integração regional; garantir a malha viária estratégica necessária à segurança do território nacional; promover a integração física com os sistemas viários dos países limítrofes; atender aos grandes fluxos de mercadorias em regime de eficiência, por meio de corredores estratégicos de exportação e abastecimento; prover meios e facilidades para o transporte de passageiros e cargas, em âmbito interestadual e internacional (BRASIL, 2011).

O PNV de 1973 pretendia interiorizar o desenvolvimento do país, que ocorria majoritariamente nas áreas próximas a orla marítima, e integrar o território nacional, transformando-o em uma unidade brasileira (BRONKHORST, 2010, p. 2). Portanto, o PNV fazia parte de um projeto de integração nacional, que foi reforçado pelo SNV ao atribuir às rodovias federais, conforme Art. 16 da Lei 12.379/2011, o papel de promover a integração regional, interestadual e internacional, ligar as capitais dos Estados entre si e ao Distrito Federal, atender a fluxos de transporte de grande relevância econômica e prover ligações indispensáveis à segurança nacional (BRASIL, 2011).

Diante dos problemas apresentados pelo setor de transporte, no Brasil, o Ministério dos Transportes lança o Plano Nacional de Logística e Transporte (PNLT), em 2007, com o objetivo de direcionar os investimentos na infraestrutura. A proposta do Plano passa a considerar a questão da territorialidade e dos impactos da infraestrutura no desenvolvimento das diversas regiões do país como prioritários, além de serem consideradas proposições para diminuição das desigualdades regionais e a integração com a América do Sul (BRASIL, 2016).

O principal objetivo, sintetizado do Plano Nacional de Logística e Transporte, é [...] formalizar e perenizar instrumentos de análise para dar suporte ao planejamento de intervenções públicas e privadas na infraestrutura e na organização dos transportes (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2012, p.18).

Conforme a reavaliação das estimativas e metas do PNLT, o modal rodoviário no Brasil é o mais significativo (52%), com mais da metade da porcentagem brasileira, para o transporte de carga, em relação aos demais modais (ferroviário, cabotagem, hidroviário, dutoviário). Neste sentido, o PNLT vem paulatinamente equilibrando a repartição desses modais nacionalmente, visando à distribuição regional, conforme as necessidades socioeconômicas e a configuração geográfica (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2012).

Pereira (2014) aponta que o transporte rodoviário no Brasil já comandava a demanda nacional de transporte de pessoas e mercadorias, em 1940, próximo de 50%, mesmo que a sua malha viária pavimentada fosse reduzida. Atualmente, a participação rodoviária ganha destaque no desenvolvimento econômico "como reflexo do crescimento do consumo das famílias, do incremento de produtos agrícolas exportáveis, da inoperância dos demais meios de transporte e de uma série de fatores operacionais e comerciais" (PEREIRA, 2014 p. 81).

O PNLT, no contexto macrorregional sul-americano, propõe a efetivação da Rota de Integração Latino-Americana (RILA), também conhecida como Rota Bioceânica, ligando Brasil, Paraguai, Argentina e Chile, transformando os portos do Chile de interligação da América do Sul com a Ásia, tendo o Mato Grosso do Sul como porta de entrada/saída do Brasil para essa Rota. A construção da ponte sobre o rio Paraguai em Porto Murtinho ligando a Carmelo Peralta no Paraguai, permite avançar na concretização da Rota.

O governo brasileiro mantém relações comerciais e políticas com os países fronteiriços do Cone Sul, Argentina, Paraguai e Uruguai, localizados na América do Sul, integrando o Mercado Comum do Sul – MERCOSUL, cuja matriz dos transportes está baseada no modal rodoviário.

Quanto a isto, com o desenvolvimento das relações comerciais com os membros do MERCOSUL, as longas distâncias entre os principais centros econômicos de cada País e a proximidade do oceano restringem a competitividade dos modos terrestres, frente à navegação marítima (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2012, p. 49), tornando-a o foco dos deslocamentos entre Brasil, Argentina e Uruguai.

A este respeito, o PNLT tem como resposta a problemática de integração com a América Latina:

> [...] as alianças econômicas do MERCOSUL e acordos bilaterais com países latino americanos, aonde as relações comerciais vêm se ampliando, colocam exigências na integração da infraestrutura do Brasil com a dos outros países do continente, tanto por fatores econômicos, como também pela necessidade de defesa das fronteiras face às ameaças de contrabando de armas e narcotráfico. A Iniciativa para Integração da Infraestrutura Regional Sul-Americana (IIRSA) é uma resposta efetiva a essa questão (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2012, p. 67).

Cada vez mais é demonstrada a necessidade de estratégias em conjunto com demais Estados (países) no que se refere a políticas internacionais para um melhor aproveitamento das potencialidades de todos os membros envolvidos.

Quanto à Microrregião Geográfica de Aquidauana, mesmo que nenhum dos municípios da MRG esteja na fronteira com outros países da América do Sul (Bolívia e Paraguai) todos eles estão situados na região denominada como Faixa de Fronteira, sendo assim, é necessário um planejamento em logística de transporte cauteloso e eficaz, que seja capaz de comportar a movimentação de carga e pessoas que esta região exige, independentemente dos recursos financeiros e humanos que necessitem, além de que deve-se considerar este planejamento em conjunto com as Microrregiões limítrofes.

A localização geográfica favorável de Aquidauana, principalmente pela proximidade com os países do Mercosul, tende a aumentar os fluxos rodoviários, considerando ser as fronteiras terrestres e as atividades econômicas como a mineração e a pecuária voltadas para a exportação. Além disso, o turismo constitui um dos principais elos de integração sociocultural entre os países vizinhos, que devido as distâncias serem de médio alcance, justifica o envolvimento da malha rodoviária no processo de integração internacional da Microrregião Geográfica de Aquidauana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os municípios pertencentes à MRG de Aquidauana, o município de Aquidauana possui a maior extensão territorial e a maior extensão rodoviária. Os demais municípios seguem o exemplo de Aquidauana, no que se refere à situação e jurisdição das rodovias, sendo que a menor unidade de jurisdição de rodovias refere-se às rodovias

federais, em sua maioria asfaltadas, seguida das rodovias estaduais, sendo estas em sua maioria não pavimentadas.

A atual configuração espacial dos traçados do sistema rodoviário da Microrregião Geográfica de Aquidauana não atinge uma densidade viária alta devido à extensão territorial da Microrregião, ligada aos processos de povoamento e ocupação econômica e às questões de conservação ambiental do Pantanal. Esse contexto geográfico não permite à população local, principalmente a rural, locomover-se de maneira efetiva entre os pontos deste território, ocasionando em diminuição de acessibilidade por consequência diminuição do fluxo o que gera diminuição dos investimentos em infraestrutura por parte do Estado, possibilitando estagnação econômica pela falta de movimentação e de diversificação da economia local.

Observou-se que as cidades da Microrregião possuem uma fraca integração com as cidades vizinhas por rodovias federais e estaduais pavimentadas. Portanto, a Microrregião Geográfica de Aquidauana necessita de maior integração interna e externa por rodovias federais e estaduais para promover uma maior interação entre os municípios da MRG com os demais do estado de Mato Grosso do Sul, consequentemente com os estados vizinhos e os países a que os municípios têm acesso pela linha de fronteira internacional. Esta reestruturação no traçado das rodovias da MRG de Aquidauana deve propiciar a ela uma interação no mercado econômico estadual por meio de maior contato entre as suas regiões mais afastadas.

Os municípios da Microrregião Geográfica de Aquidauana sobrepõem planos viários municipais, estaduais e federais para atender objetivos específicos de cada municipalidade. Os planos viários municipais possuem o intuito de atender à acessibilidade criada na zona rural. O plano viário estadual visa atender às demandas das atividades produtivas do estado, como o turismo em Bonito, e Bodoquena e à ligação entre as cidades regionais: Campo Grande, Dourados e Três Lagoas. O plano viário federal dirige-se a atender às necessidades econômicas dos estados brasileiros vizinhos (Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso) e dos países vizinhos, principalmente nas suas ligações com o Paraguai e com a Bolívia, finalizando a Rota Bioceânica.

REFERÊNCIAS

AGESUL. Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos. Secretaria de Estado Infraestrutura. Governo do Estado de Mato Grosso do Sul. **Mapa político rodoviário 2011**. Campo Grande: SEINFRA, 2011.

AGESUL. Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos. Secretaria de Estado Infraestrutura. Governo do Estado de Mato Grosso do Sul. **Sistema Rodoviário do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: SEINFRA, 2017.

ANDRADE, M. O.; MAIA, M. L. A.; LIMA NETO, O. C. da C. Impactos de investimentos em infraestruturas rodoviárias sobre o desenvolvimento regional no Brasil: possibilidades e limitações. **Transportes**, v. 23, n. 2, p. 90-99, 2015.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Conheça o PNLT.** Disponível em: http://www.transportes.gov.br/component/content/article/56-acoes-e-programas/2815-conheca-o-pnlt.html Acesso em: 10 fev. 2016.

BRASIL. Lei 12.379 de 06/01/2011. **SNV**: Sistema Nacional de Viação. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2011.

BRONKHORST, A. E. **O Plano Nacional de Viação de 1973 e o Plano Nacional de Logística e Transporte**: a mudança no planejamento viário brasileiro**.** 2010. 13 f. Monografia, Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2010.

CORRÊA, R. L. Organização espacial. In: _____. **Região e organização espacial**. 8. ed.

São Paulo: Ática, 2007. p.51-88.
CORREA, V. H. C.; RAMOS, P. A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do Centro-Oeste: situação e perspectivas. **Rev. Econ. Sociol. Rural [online]**, v. 48, n. 2, p. 447-472, 2010.
DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. Conselho Nacional de Trânsito. Ministério das Cidades. **Código de Trânsito Brasileiro:** Lei 9503 de 23/09/1997. 3. ed. Brasília: DENATRAN, 2008.
DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. **Terminologias rodoviárias usualmente utilizadas**. Brasília: Ministério dos Transportes, 2007.
DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. **Mapa multimodal Mato Grosso do Sul 2013**. Rede do PNV - Divisão em Trechos 2011. Brasília: Ministério dos Transportes, 2013. Disponível em: http://www.dnit.gov.br/download/mapas-multimodais/mapas-multimodais/ms.pdf. Acesso em: 15 mar. 2015.
FIELDING, G. J. Geography and Humana Behavior. In: _____. **Geography as Social Science**. New York: Haper & Row Publishers, 1974. p. 3-23.
GALVÃO, M. do C. C.; PIRES DO RIO, G. A.; COELITO, M. C. N. (Eds.). **Percursos geográficos**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2009.
IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Arquivos Shapefiles** *2015***.** Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2015/UFs/MS. Acesso em: 15 nov. 2015.
IMASUL. Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. **SISLA**: Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental. 2016. Disponível em: http://sisla.imasul.ms.gov.br/sisla/aplicmap/sisla.htm?eb74f7aaff963e54f9a337b46039704b&fiscal=0&analise=0&consultor=1&consultor1=0&edtema=0&relatorio_imasul=0&Interface=padrao#. Acesso em: 19 fev. 2016.
INCRA. Instituto Nacional de Colonização de Reforma Agrária. **Acervo Fundiário**. Disponível em: http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/interface/incra.html?trlr74oq28og2a0o5o24ncejj7#. Acesso em: 19 jan. 2016.
JOIA, P. R.; SILVA, G. Estruturação da rede rodoviária no estado de Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS. 6., 2004, Goiânia. **Anais [...]**, Goiânia: AGB, 2004.
KEELING, D. J. Transportation geography: local challenges, global contexts. **Progress in Human Geography**, v. 33, n. 4, p 516–526, 2009.
MAGALHÃES, M. T. Q.; ARAGÃO, J. J. G.; YAMASHITA, Y. Definição de transporte: uma reflexão sobre a natureza do fenômeno e objeto da pesquisa e ensino em transportes. **Transportes,** v. 22, n. 3, p. 1–11. 2014.
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Secretária de Política Nacional de Transportes/MT. **Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do PNLT:** Relatório final**.** Brasília, 2012.
NUNES, A. de O. **Análise da elaboração do Plano Nacional de Logística e Transportes sob a ótica do método PES**. 2018. Monografia (Curso de Especialização em Planejamento e Estratégia de Desenvolvimento). ENAP, Brasília, 2018.
NUTLEY, S. Rural areas: the acessibility problem. In: HOYLE, B.; KNOWLES, R**. Modern Transport Geography**. Chichester: John Wiley & Sons, 1998. p.185-215.
PEREIRA, V. B. Como se transporta hoje. In: _____. **Transportes**: história, crises e caminhos. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2014. p. 77-113.
RODRIGUE, J.-P.; COMTOIS, C.; SLACK, B. **The Geography of Transport Systems**. London: Routledge, 2006.

SANDOVAL, M. A. L. Breve Histórico sobre a evolução do planejamento nacional de transportes. **Rodovia Brasil**. 2014. Disponível em: http://rodovia-brasil.blogspot.com.br/2014/09/breve-historico-sobre-evolucao-do.html. Acesso em: 19 nov. 2016.

SANTOS, A R.; PASTORE, E. L.; AGUSTO JÚNIOR, F.; CUNHA, M. A. **Estradas vicinais de terra**: manual técnico para conservação e recuperação**.** 2. ed. São Paulo: IPT Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, n. 1770, 1988.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. da. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2005.

PONS, J. M. S.; BEY, J. M. P. La organización espacial de los sistemas de transporte: Las redes. In: _____. **Geografía de redes y sistemas de transporte**. Madrid: Sintesis, 1991. p. 47-85.

SEMAC/MS - Superintendência de Planejamento. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia. Governo do Estado de Mato Grosso do Sul. **Dados Estatísticos dos Municípios de Mato Grosso do Sul.** Campo Grande: SEMAC, 2014. Disponível em: http://www.semade.ms.gov.br/dados-estatisticos-dos-municipios-de-ms. Acesso em: 09 jan. 2015.

SILVA, J. dos S. V. da; ABDON, M. de M.; SILVA, A. M. da; SOUZA, L. A. de. Banco de dados de vegetação do Projeto Probio-Pantanal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 23., 2007, Rio de Janeiro-RJ. **Anais [...].** Rio de Janeiro, 2007. p.1643-1652. Disponível em: https://www.macroprograma1.cnptia.embrapa.br/projeto/probiopantanal/downloads-1/Probio8-Banco.pdf/view. Acesso em: 29 abr. 2016.

TAAFFE, E. J.; GAUTHIER, H. L. **Geography of transportation**. Englewood Cliffs, 1973.

TAAFFE, E. J.; GAUTHIER, H. L. Transportation geography and geographic thought in the United States: an overview. **Journal of Transport Geography**, v. 2, n. 3, p. 155-168, 1994.

DISTRITO DE SODRÉLIA: DO AUGE CAFEEIRO À DECADÊNCIA ECONÔMICA E ESVAZIAMENTO DEMOGRÁFICO

DISTRICT OF SODRÉLIA: FROM CROP GROWTH OF COFFEE TO ECONOMIC DECADENCE AND DEMOGRAPHIC EMPTYING

Franciele M. Ferreira Dias[1]
Rafael Dantas da Silva[2]

RESUMO: Sodrélia é um distrito pertencente ao município de Santa Cruz do Rio Pardo (SP), sendo a origem do distrito atrelada à expansão dos cafeeiros no Centro-Oeste paulista no início do século XX. O objetivo deste trabalho é discutir as mudanças que o distrito apresentou, em decorrência do fim das operações da ferrovia Sorocabana em 1966 e da substituição do café por outras atividades econômicas. Resumidamente, a metodologia consistiu em levantamentos de campo e utilização da bibliografia concernente à temática estudada. Verificou-se que a inserção de pastagens e o cultivo de cana-de-açúcar resultou na perda das funcionalidades outrora existentes em Sodrélia, bem como esvaziamento demográfico, tornando-se um distrito habitado sobretudo por pessoas aposentadas ou que necessitam deslocar-se diariamente com o intuito de trabalhar, ter acesso a educação, serviços e comércio especializado.

Palavras-chaves: Ferrovia. Cafeicultura. Sodrélia. Santa Cruz do Rio Pardo. Esvaziamento demográfico.

ABSTRACT: Sodrélia is a district belonging to the municipality of Santa Cruz do Rio Pardo (SP), the origin of which is linked to the expansion of coffee plantations in the Center-West of São Paulo in the early 20th century. The objective of this work is to discuss the changes that the district presented, due to the end of operations of the railroad Sorocabana in 1966 and the replacement of coffee by other economic activities. Briefly, the methodology consisted of field surveys and use of the bibliography concerning the subject studied. It was verified that the insertion of pastures and the cultivation of sugar cane resulted in the loss of the functionalities that once existed in Sodrélia, as well as demographic emptying,

1 Doutora em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina. E-mail: franciele.ferreiradias@gmail.com.
2 Mestrando em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina. E-mail: raffaeldantas@gmail.com.

Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em maio de 2019.

becoming a district mainly inhabited by people retired or who need to move daily with in order to work, have access to education, services and specialized trade.

Keywords: Railway. Coffee. Sodrélia. Santa Cruz do Rio Pardo. Demographic emptying.

1 INTRODUÇÃO

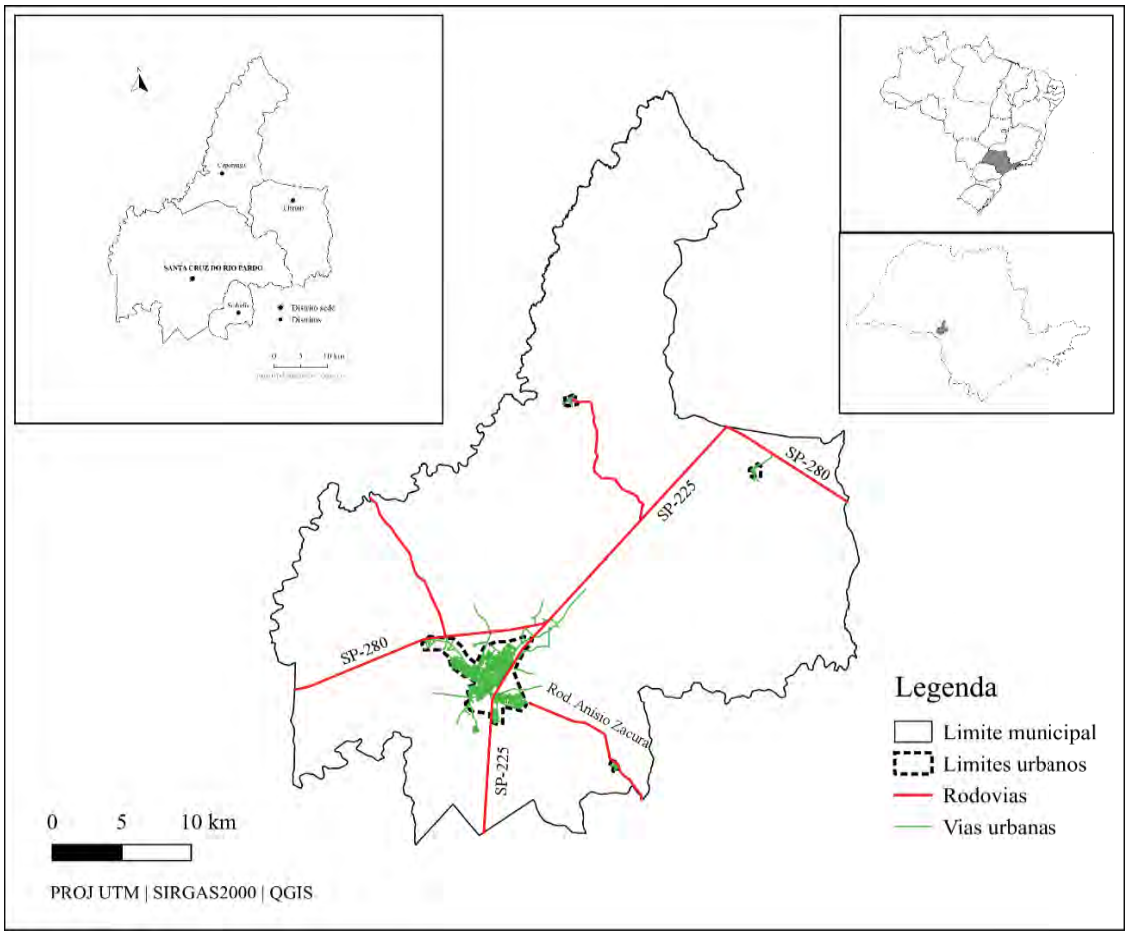
Este trabalho constitui parte da pesquisa de doutoramento da autora, a qual refere-se ao papel da pequena cidade de Santa Cruz do Rio Pardo no contexto da rede urbana de Ourinhos (SP). Na pesquisa, considerou-se a gênese e as transformações na dinâmica rural-urbana que o município em tela apresentou. Sodrélia, desde a sua gênese, no início do século XX, pertence ao município de Santa Cruz do Rio Pardo, atrelando-se, portanto, à pesquisa citada.

O interesse pelo estudo acerca de Sodrélia atrela-se aos seguintes fatores: 1) o distrito apresentou, a partir de sua gênese até 1960, forte papel econômico em Santa Cruz do Rio Pardo, em decorrência do café cultivado nos estabelecimentos rurais próximos ao mesmo e também devido à existência de um ramal da Estrada de Ferro (E.F.) Sorocabana; 2) a gradativa diminuição do cultivo de café e a extinção da ferrovia Sorocabana em 1966 culminaram em expressivas mudanças econômicas e sociais em Sodrélia; 3) em levantamentos de campo prévios, relacionados à pesquisa de doutoramento, notou-se o fechamento de escolas, residências abandonadas e ocupação irregular da antiga estação Sorocabana, denotando mudança; 4) no âmbito da ciência geográfica, não foram encontradas pesquisas sobre o distrito de Sodrélia e nesse sentido, espera-se contribuir com alguns apontamentos sobre suas transformações econômicas e sociais.

A partir da análise da bibliografia concernente à temática, bem como análise de dados produzidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e consulta ao *Jornal Debate*, no tocante às reportagens sobre Sodrélia, realizou-se um levantamento de campo em novembro de 2018, constituído de registro fotográfico e entrevistas semiestruturadas efetuadas com moradores locais, com trabalhadores da empresa de torrefação de café e do comércio e, por fim, com agentes sociais representantes da prefeitura municipal de Santa Cruz do Rio Pardo.

O recorte temporal refere-se a três períodos: 1) início do século XX, época da gênese do distrito de Sodrélia; 2) década de 1960, período referente ao auge da cafeicultura no município de Santa Cruz do Rio Pardo e também no distrito de Sodrélia, sendo marcado pela maior quantidade populacional e dinâmica das atividades econômicas; 3) período hodierno, considerando as transformações econômicas e sociais pelas quais o distrito passou em decorrência da substituição da cafeicultura por outras atividades econômicas e também devido à desativação da ferrovia Sorocabana.

A área de estudo, conforme é possível notar no Mapa 1, refere-se ao distrito de Sodrélia, localizado no município de Santa Cruz do Rio Pardo (SP). O município, de acordo com a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados de São Paulo (SEADE, 2012), localiza-se na Região Centro-Oeste paulista. As rodovias Ipaussu-Bauru (SP-225) e Orlando Quagliato (SP-280) perpassam Santa Cruz do Rio Pardo e a vicinal Anízio Zacura interliga esse município a Bernardino de Campos (SP), sendo o único acesso entre Sodrélia e as cidades citadas. Santa Cruz do Rio Pardo é composta pelos distritos de Sodrélia, Caporanga e Clarínia. Sodrélia dista 6 km de Bernardino de Campos e 11 Km de Santa Cruz do Rio Pardo, porém, desde sua gênese é subordinado ao último município.



Elaborado por: Dantas, 2018.

Mapa 1. Localização do Distrito de Sodrélia

2 GÊNESE DE SANTA CRUZ DO RIO PARDO E DO DISTRITO DE SODRÉLIA

Durante a primeira metade do século XIX o Centro-Oeste paulista, região onde se insere Santa Cruz do Rio Pardo, era composto por inúmeros latifúndios, apresentando uma ocupação dispersa e restrita à região de Botucatu. Lençóis Paulista, Botucatu, São Manuel, Santa Cruz do Rio Pardo, Jaú e Águas de Santa Bárbara eram as povoações existentes no período (PRADO; PRADO, 2012).

O início da ocupação Santa Cruz do Rio Pardo foi efetuado por agricultores mineiros, que estabeleceram uma povoação às margens do Rio Pardo durante a década de 1850. No entanto, a emancipação de Santa Cruz do Rio Pardo ocorreu somente em 1872 (PRADO; PRADO, 2012).

Entretanto, o desenvolvimento econômico e o crescimento populacional de Santa Cruz do Rio Pardo aconteceram sobretudo a partir do início do século XX, motivado pela expansão dos cafeeiros em direção ao oeste do estado de São Paulo e também em decorrência da instalação dos trilhos da E.F. Sorocabana.

Conforme Marques (1974), a E.F. Sorocabana atingiu Santa Cruz do Rio Pardo em 1908. De acordo com Prado e Prado (2012), em Santa Cruz do Rio Pardo havia dois ramais, um localizado na sede urbana municipal, atual Bairro da Estação, e o outro era o ramal Francisco de Abreu Sodré, nome dado em homenagem ao ex-prefeito de Santa Cruz do Rio Pardo e principal responsável pela construção dos ramais ferroviários no município.

Esse ramal localizava-se próximo a algumas fazendas produtoras de café, escoando expressiva produção. Paulatinamente se desenvolveu um bairro rural nas proximidades do ramal Francisco de Abreu Sodré, sendo posteriormente nomeado de Sodrélia. Na Figura 1 observa-se o ramal Francisco de Abreu Sodré no ano de 1935, período no qual se estabelecia o distrito de Sodrélia.

Fonte: Giesbrecht (2018)

Figura 1. Vista Parcial do ramal Francisco de Abreu Sodré em 1935

Portanto, a origem do município de Santa Cruz do Rio Pardo refere-se ao processo do desbravamento do sertão paulista, sendo que cada novo núcleo urbano fundado era denominado por Monbeig (1984) como "Boca do Sertão"; a fronteira entre o mundo civilizado e aquele desconhecido, ou seja, o limite do povoamento humano com papel colonizador. Por sua vez, a origem de Sodrélia atrela-se ao processo de expansão das ferrovias e dos cafeeiros em direção ao Centro-Oeste paulista. Mediante o desenvolvimento e crescimento do bairro rural de Sodrélia, no ano 1929 ocorreu sua fundação oficial, sendo elevado à categoria de distrito no ano de 1938.

3 O DISTRITO DE SODRÉLIA DURANTE O AUGE DA CAFEICULTURA.

A expansão do cultivo de café no Centro-Oeste paulista ocorreu através da inauguração das estações ferroviárias referentes à E.F. Sorocabana. Esse meio de transporte possibilitou a solução do problema do escoamento da produção cafeeira para fins de exportação, em direção ao porto de Santos (SP), pois o transporte através dos trilhos era capaz de abarcar grandes distâncias.

O cultivo do café estendeu-se ao Centro-Oeste paulista, uma vez que, de acordo com Monbeig (1984), havia as condições físicas e econômicas para tal: 1) grandes extensões de terras ainda não tinham proprietários e poderiam ser utilizadas para o cultivo de café; 2) clima adequado, com pouca probabilidade de geadas e solo de boa qualidade; 3) numerosa mão-de-obra, sobretudo relacionada aos migrantes de origem italiana e japonesa, recém-chegados à região; 4) expansão da ferrovia Sorocabana rumo ao oeste do estado de São Paulo, possibilitando o escoamento da produção; 5) núcleos urbanos

que proporcionavam condições à efetivação da produção cafeeira, oferecendo comércio, serviços, bancos, maquinários, etc.

Embora outras atividades econômicas fossem desenvolvidas, principalmente no contexto do espaço rural de Santa Cruz do Rio Pardo, a cafeicultura apresentava-se como o principal cultivo entre as décadas de 1920 e 1960, conforme nota-se no Quadro 1. De acordo com informações do jornal *O Estado de S. Paulo*, em 1940 Santa Cruz exportou 80.746 sacas de café, sendo a principal exportação local. A partir da estação de Sodrélia saíram 24.278 sacas, demonstrando assim a importância dessa atividade econômica.

Quadro 1. Produção e área cultivada de café no município de Santa Cruz do Rio Pardo entre 1920 e 2006.

	Área (ha)	**Qtde (t)**
1920	8.535	1.024
1940	------	6.890
1950	8.576	6.736
1960	16.393	18.185
1970	6.853	4.350
1980	4.098	2.152
1996	1.250	1.050
2006	1.500	1.350

Fonte: IBGE (1940,1950,1960,1970,1980,1996, 2006), Brasil (1920).

Org: Ferreira Dias, 2018.

Porém o auge da cafeicultura em Santa Cruz do Rio Pardo remete à década de 1960, momento em que o município era o sétimo maior produtor estadual e apresentava a terceira maior área ocupada por esse cultivo, produzindo 18.185 toneladas de café em uma área de 13.393 hectares.

Nas décadas seguintes ocorreu a paulatina diminuição da produção de café e também da área destinada à mesma. Considerando que os estabelecimentos rurais existentes nas imediações do distrito de Sodrélia eram fortemente atrelados ao cultivo em tela, notou-se que o declínio dessa atividade econômica também ocorreu após a década de 1970 no distrito estudado.

No Quadro 2, expõem-se os dados populacionais relativos a Sodrélia. Embora o distrito tenha sido criado em 1935, os dados referentes ao mesmo encontram-se disponíveis apenas a partir de 1950.

Quadro 2. Tamanho Populacional de Sodrélia entre 1950 e 2010.

	População urbana	**População Rural**	**População Total**
1950	230	2.447	2.677
1960	316	2.435	2.751
1970	267	1.300	1.567
1980	279	509	787
1990	244	397	641
2000	255	248	503
2010	248	397	645

Fonte: Censo demográfico (IBGE 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000 e 2010).
Org: Ferreira Dias, 2018.

Conforme informações coletadas no distrito (LEVANTAMENTO DE CAMPO, 2018), no período citado, parte da população residia na sede do distrito, porém a maioria habitava as fazendas existentes nas adjacências.

A quantidade de pessoas habitando em Sodrélia naquele período justificava-se devido à modalidade de trabalho de colonato, comumente empregado nas fazendas de café. De acordo com Holloway (1984), o colonato era resultante em parte da inserção do imigrante europeu, consolidando essa modalidade de trabalho a qual consistia na presença do trabalho livre com salário fixo anual e uma cota da colheita, bem como a utilização da terra livre, desenvolvendo assim outras atividades agrícolas.

A presença dessa população trabalhadora e assalariada justificava a existência de atividades econômicas urbanas, presentes não apenas na pequena cidade de Santa Cruz do Rio Pardo, mas também em seus distritos, dentre eles, Sodrélia.

Nesse sentido, conforme informações coletadas no distrito de Sodrélia (LEVANTAMENTO DE CAMPO, 2018), em meados da década de 1960 havia: 1) três máquinas de torrefação de café; 2) escola de ensino fundamental; 3) clube de futebol e o estádio Lúcio Casanova Neto; 4) bares e armazéns de secos e molhados; 5) loja de roupas e alfaiate; 6) Igreja Católica.

O fim das operações dos ramais de Santa Cruz do Rio Pardo e Sodrélia no ano de 1966 acarretaram consequências negativas, sendo que, no caso de Sodrélia: 1) inicialmente, os produtores rurais passaram a encontrar maiores dificuldades para transportar a produção cafeeira, pois a estação mais próxima localizava-se em Bernardino de Campos; 2) o distrito de Sodrélia passou por um contínuo processo de esvaziamento demográfico e perda de atividades econômicas, na medida em que a cafeicultura perdeu importância a partir da década de 1970, diminuindo assim a demanda por mão-de-obra no âmbito rural.

Por outro lado, o colono ou meeiro, ao conseguir acumular algum capital, acabava por adquirir as pequenas propriedades oriundas da grande fazenda de café que acabara se fragmentando em decorrência da decadência do produto, ou, em outros casos, inseriram-se nas atividades urbanas relativas ao setor secundário e terciário (HOLLOWAY, 1984).

Mediante a análise das informações coletadas (Levantamento de Campo, 2018), estima-se que parte da população de Sodrélia passou a habitar a sede urbana de Santa

Cruz do Rio Pardo, inserindo-se em atividades dos setores terciário e secundário. Por outro lado, alguns proprietários de terras passaram a arrendar seus estabelecimentos rurais, sendo o café substituído por pastagens, em meados da década de 1970 e, após a década de 1980, ocorreu a gradativa inserção do cultivo de cana-de-açúcar.

4 O DISTRITO DE SODRÉLIA NO PERÍODO HODIERNO

Atualmente a cana-de-açúcar é o principal cultivo em Santa Cruz do Rio Pardo, ocupando 13.340 hectares com a produção de 1.7 milhão de toneladas anuais (IBGE, 2006). Em levantamento de campo realizado em Sodrélia, verificou-se a presença da cana-de-açúcar, milho e pastagens, no tocante aos estabelecimentos rurais existentes próximo ao distrito. A Figura 2 demonstra o aspecto geral da área rural adjacente a Sodrélia:

Fonte: Ferreira Dias, 2018.

Figura 2. Vista Parcial da área rural próxima ao distrito de Sodrélia em 2018.

O café, conforme discutido ao longo deste trabalho, tornou-se, após a década de 1970, um cultivo secundário. Apesar disso, em entrevista realizada na Zili/SA, única empresa existente atualmente em Sodrélia no segmento de torrefação de café, os estabelecimentos rurais próximos ao distrito ainda dedicam pequenas porções de suas áreas agrícolas a esse cultivo. Porém o representante da empresa afirmou que o maior montante de café é oriundo de Bernardino de Campos. O café, após passar pelo processo de torrefação, é vendido à *Café Jaguari*, de Ourinhos (SP), a qual processa, embala e comercializa o produto. A Figura 3 refere-se à fachada da cafeeira Zili/SA, única empresa cafeeira de Sodrélia atualmente.

Fonte: Ferreira Dias, 2018.
Figura 3. Vista parcial da Zili/SA

Devido à falta de manutenção, o prédio da estação ferroviária Francisco de Abreu Sodré encontra-se atualmente bastante deteriorado, como se pode notar na Figura 4. Também, desde meados da década de 2000, a antiga estação está ocupada por moradores sem-teto.

Fonte: Ferreira Dias, 2018.
Figura 4. Vista parcial da estação Francisco de Abreu Sodré, 2018.

Em levantamento de campo no distrito de Sodrélia, observaram-se estabelecimentos comerciais fechados e residências à venda, demonstrando o esvaziamento demográfico. Conforme relatos de moradores locais, a maioria da população é aposentada. Como não há empregos suficientes em Sodrélia, a população trabalhadora desloca-se diariamente a Santa Cruz do Rio Pardo através de veículos próprios ou do transporte público, o qual consiste em um ônibus da empresa *Rápido Rio Pardo*, sendo o itinerário Santa Cruz do Rio Pardo-Manduri. Há dois horários diários, às 7:00 e às 13:00.

Em relação à educação, Sodrélia perdeu no ano de 2017 a Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Patrimônio de Sodrélia, cuja responsabilidade era municipal, e a Escola Estadual Oswaldo Salles, sendo que o principal motivo consistiu na falta de alunos. Explica-se que, desde meados de 2000, a população em idade escolar tem diminuído gradativamente. Inicialmente foi empregado o sistema de salas multisseriadas, porém, devido aos problemas de manutenção desse sistema e também à falta de professores, as atividades das escolas foram extintas.

O comércio é composto por dois bares que exercem também a função de mercearias; há ainda um telefone público e uma pequena loja de armarinhos, que comercializa alguns itens de uso residencial, roupas e calçados. A Igreja Católica apresenta-se também como um local de reunião para a população local, na medida que o barracão de festas é frequentemente utilizado para confraternizações. Na Figura 5, a seguir, observa-se o aspecto geral da área urbana de Sodrélia.

Fonte: Ferreira Dias, 2018.

Figura 5. Rua central de Sodrélia em 2018.

Há em Sodrélia a subprefeitura municipal, uma agência dos Correios e a unidade de Saúde da Família Sodrélia, a qual disponibiliza consultas médicas e odontológicas, vacinação, farmácia, coleta de exames laboratoriais, atendimentos a hipertensos e diabéticos. A infraestrutura urbana é composta pela iluminação pública, coleta de lixo, limpeza das ruas e água encanada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora Sodrélia apresente os elementos essenciais acerca da infraestrutura urbana, a perda de funções e o esvaziamento demográfico mostram-se evidentes.

Apesar da população urbana de Sodrélia ter passado por poucas alterações, a diminuição expressiva da população rural manifestou-se na diminuição da demanda por comércio local, por vagas nas escolas públicas, ou pela criação de empresas e/ou atividades econômicas capazes de gerar empregos e renda para a população local.

A perda da importância da atividade cafeeira resultou na diminuição de empregos no campo, redundando no esvaziamento demográfico de Sodrélia. Por outro lado, o fim das operações da E.F. Sorocabana resultou em perda da centralidade que a presença desse meio de transporte representava.

REFERÊNCIAS

GIESBRECHT, R. M. Estação Sodrélia. **Blog Estações Ferroviárias**, 2018. Disponível em: http://www.estacoesferroviarias.com.br/s/sodrelia.htm. Acesso em: 13 dez. 2018.

HOLLOWAY, T. H. **Imigrantes para o café:** café e sociedade em São Paulo 1886-1934. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006.** Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

MARQUES, F. de A. **As ferrovias de São Paulo:** Paulista, Mogiana e Sorocabana (1870-1940). 1974. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo, São Paulo; 1974.

MONBEIG, P. **Pioneiros e fazendeiros de São Paulo**. São Paulo: Editora Pólis, 1984.

PRADO, C.; PRADO, J. S**. Santa Cruz do Rio Pardo**: historiografia para o século XIX. Santa Cruz do Rio Pardo: Edição dos autores, 2012, 457 p.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

BRASIL. Diretoria Geral de Estatística. **Recenseamento do Brasil, realizado em primeiro de setembro de 1920.** Rio de Janeiro: Tipografia da estatística, 1922. v. 1.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Extinção de Ferrovias**. Disponível em: http://www.planejamento.gov.br/arquivos_down/noticias/pac/070122_extincao_RFFSA.pdf. Acesso em: 25 set. 2018.

IBGE. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Disponível em: http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=35&dados=1. Acesso em: 20 abr. 2018.

IBGE. **Dados censitários e censo agrícola de 1940 a 2000**. Disponível em: http:/www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 19 out. 2018.

GRUPO IPÊ DE COMUNICAÇÃO. Estação centenária resiste ao tempo. **Jornal Biz:** Series. 2018. Disponível em: https://jornalbiz.com/estacao-centenaria-resiste-ao-tempo/ Acesso em: 13 out. 2018.

PRADO, C.; PRADO, J. S**. Historiografia para Santa Cruz do Rio Pardo:** não publicado. Disponível em: http://www.satoprado.com/. Acesso em: 26 ago. 2018

SANTA CRUZ DO RIO PARDO: exportação pela E.F Sorocabana. O Estado de S. Paulo, edição de 11/4/1941. In: GIAESBRECHT, R. M. **Estações Ferroviárias do Brasil**. 2015. Disponível em: http://www.estacoesferroviarias.com.br/s/scrpardo.html. Acesso em: 12 ago. 2015.

SANTOS, M. **Pensando o espaço do homem**. São Paulo: Edusp, 2012, 96 p.

SEADE. **Rede urbana e regionalização do Estado de São Paulo**. São Paulo: Emplasa, 2011. Disponível em: http://produtos.seade.gov.br/produtos/publicacoes/pub_RedeUrbanaRegionalizacaoESP_2011.pdf. Acesso em: 12 ago. 2015.

O RESGATE DO CONCEITO DE TERRITÓRIO: AS CONTRIBUIÇÕES DA GEOGRAFIA BRASILEIRA E SEU MOVIMENTO DE RENOVAÇÃO

RESCUE OF TERRITORY CONCEPT: THE CONTRIBUTIONS OF BRAZILIAN GEOGRAPHY AND ITS RENEWAL MOVEMENT

Lucas Labigalini Fuini[1]

RESUMO: O presente artigo procura delinear o processo de resgate do conceito de Território, a partir dos anos de 1970, considerando a história do pensamento geográfico no Brasil e a transição para um pensamento crítico. Por meio de pesquisa exploratória e revisão bibliográfica, propõe-se um esclarecimento sobre os diferentes sentidos e compreensões que o conceito adquire nesse primeiro momento de retomada, identificando os autores centrais de seu pensamento, linhas de análise e proposições centrais.

Palavras-chave: Território. Geografia brasileira. Pensamento crítico. Resgate.

ABSTRACT: This article seeks to outline the process of rescuing the concept of Territory from the 1970s, considering the history of geographic thought in Brazil and the transition to critical thinking. Through exploratory research and bibliographic review, it is proposed to clarify the different meanings and understandings that the concept acquires in this first moment of recovery, identifying the central authors of its thought, lines of analysis and central propositions.

Keywords: Territory. Brazilian geography. Critical thinking. Rescue.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo procura delinear o processo de resgate do conceito de Território, no último quarto do século XX, considerando a história do pensamento geográfico no Brasil e a transição paradigmática da modernidade para o período contemporâneo. Este texto, apoiado em pesquisa exploratória e documental, propõe uma análise exploratória e especulativa de algumas obras e autores que marcaram o processo de resgate e re-emergência do conceito de Território na Geografia

1 Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Campus de São João da Boa Vista. Doutor em Geografia pela UNESP/Campus de Rio Claro e Pós-Doutor pela UNESP/Campus de Presidente Prudente. E-mail: lucasfuini@ifsp.edu.br.

Artigo recebido em julho de 2019 e aceito para publicação em agosto de 2019..

brasileira. Situaremos nossa análise na virada dos anos de 1970 em direção aos de 1980, detendo-nos nas contribuições de autores como, Milton Santos, Bertha Becker, Antônio Carlos Robert Moraes e Manuel Correia de Andrade, em momento de emergência de uma geografia renovada à luz do debate oriundo de outros centros do pensamento desde os anos de 1970.

Essa influência se manifesta mais claramente no Brasil a partir de inícios dos anos de 1980, com obras autorais que retomam a centralidade do território na teoria da Geografia, ainda que inicialmente bastante subsumido à categoria espaço. Usamos o termo resgate, pois, traz como sinônimos, tanto os termos recuperação quanto libertação. Preferimos o primeiro, cujo significado é o de "recobrar e ganhar novas forças, reestabelecer-se", ou seja, uma re-definição. Falar de (re)emergência ou retorno implica aceitar que o conceito perdeu validade ou peso explicativo por um tempo, por isso optamos por resgate, como o fez Moraes (2002, 2011).

Adotamos a perspectiva analítica e dialética de Haesbaert (2004) que usa a expressão "morte e vida" dos conceitos, no caso a região, para explicar como uma corrente ou perspectiva teórico-filosófica dá sentidos explicativos distintos ao conceito historicamente, implicando, por vezes, em seu relativo desaparecimento e, posterior, ressurgimento. Assim, pode ocorrer um oscilar ou caminhar não-linear do conceito como chave-interpretativa, com a coexistência entre conceitos de significados diferentes e a sucessão daqueles próximos em unidade de significado, com sua possível morte e vida, ou declínio e ressurgimento (FOUCAULT, 2000, HAESBAERT, 2004, 2014).

Tratando-o como um recorte ou esfera do espaço definido por (e a partir de) relações de poder que se expressam como um misto de dominação política e apropriação econômica e identificação cultural em múltiplas escalas. O território pode ser reconhecido, até os anos de 1980, na Geografia, à luz de algumas matrizes teóricas que deram a ele certo sentido e aplicação. Para Silva (2010), em tese fundamental sobre o pensamento geográfico brasileiro acerca do conceito, a luz da referência de Castoriadis (1982), o território se define pela significação imaginária social, sendo fruto da condição inseparável do imaginário com o da instituição. Território, no sentido de instituição onde se "encarna" e pode ser elucidado.

2 O RESGATE DO CONCEITO

O resgate do conceito de território, segundo Moraes (2000), se dá no âmbito da repolitização do temário da Geografia e no movimento de renovação crítica do pensamento geográfico, a partir dos anos de 1960. Essa transição alguns autores denominam por outros termos, como retorno (SANTOS, 1994), reinvenção (PORTO-GONÇALVES, 2006), explosão (FUINI, 2015, 2017) ou renovação (BECKER, 1988).

Somente nos anos de 1970, com a introdução de correntes críticas de inspiração marxista/pós-marxista e historicista, em tom político, cultural ou economicista (geralmente vinculadas ao materialismo histórico), é que se retomou a centralidade do território no debate, com base na influência teórica de alguns autores geógrafos, já com um sentido de construção social. Segundo Saquet (2002, p. 120), na Geografia brasileira, no momento atual, parece haver uma proeminência nos estudos do território. Entre as diferentes vertentes econômica, política, cultura e da geografia histórica. Além da herança clássica ratzeliana, autores como Jean Gottmann, Claude Raffestin e Edward Soja passaram também a ser lidos e discutidos na produção nacional, principiando um olhar mais relacional, multidimensional e crítico social sobre as relações de poder no/do espaço, reposicionando e ampliando o debate territorial.

Silva (2010) afirma que na travessia do século XX para o XXI criou-se uma institucionalidade científica do território no pensamento geográfico, em uma trama constituída pelo conceito atrelado aos vieses histórico, econômico, político e cultural. Isso se aplica a um contexto histórico de surgimento de novas teorias explicativas na Geografia (quantificação, crítica

radical e a fenomenológica/humanística) que promoveram uma ruptura epistemológica com a abordagem tradicional, sobretudo a de inspiração francesa e a racionalista (ou neopositivista), cunhando um quadro renovado de categorias e conceitos operacionais, resgatando alguns (como o território) e ampliando o campo explicativo de outros (como espaço e lugar).

Vivíamos o apogeu da Geografia crítica e marxista no Brasil. Moraes (2002) afirma que a geografia crítica propunha um acerto de contas com o passado, em busca de novos paradigmas metodológicos que norteassem um projeto de geografia progressista e engajada que aproximasse as dimensões política e teórica. Santos (1978) define esse movimento como emergência de uma geografia nova, uma geografia que se propõe crítica e que denuncia as correntes anteriores vinculadas à geografia clássica e à "*New geography*" e que criaram uma ciência geográfica apartada (ou viúva) do espaço, apegada à reprodução dos saberes dominantes, vinculada aos projetos imperialistas, associada ao empiricismo abstrato e à fragmentação do saber. Seria uma ruptura ou contraposição às correntes tradicionais, positivistas e neopositivistas (da modelagem e da quantificação) na geografia. Era necessário, segundo Santos (1978), "fornecer as bases da reconstrução de um espaço geográfico que seja realmente o espaço do homem, o espaço de toda gente e não o espaço a serviço do capital e de alguns" (p. 267).

Em geral, a geografia crítica brasileira, a despeito de sua pluralidade teórica e metodológica (MORAES, 1987), se identificou com os seguintes elementos: influência de certa base teórica de inspiração marxista, vinculada diretamente à escritos do próprio Marx ou de seguidores, perspectiva renovada no período mais recente por escritos pós-estruturalistas; valorização da crítica social e compreensão de que o espaço é construído por/a partir de lutas sociais; dimensão da práxis na atividade do intelectual, não só buscando a compreensão do problema, mas apresentando soluções para sua resolução; repolitização do quadro conceitual geográfico, valorizando-se as dimensões socioculturais do território/poder; análise centrada na categoria espaço geográfico e seu processo de valorização e configuração capitalista, a partir da qual os demais conceitos geográficos vão se definindo.

Há textos de reflexão que respondem por uma reintrodução do conceito de território no debate nacional, com sentido ampliado em relação ao *strictu sensu* geopolítico. Nesse sentido, alguns deles são até hoje muito citados por auxiliarem na tarefa de resgate teórico-conceitual. É o caso do artigo de Léa Goldestein e Manoel Seabra, de 1982, denominado "*Divisão territorial do trabalho e nova regionalização*". Nesse estudo, os autores procuram demonstrar uma vinculação forte entre o uso e produção do território e a divisão inter-regional do trabalho e da produção capitalista historicamente no Brasil. Apoiado em autores como Alain Lipietz (1977) e Francisco de Oliveira (1975), Goldestein; Seabra (1980) trazem uma concepção de território vinculado à escala nacional e à crescente integração das atividades econômicas através de suas especializações regionais. O território é tratado, então, como uma armadura fisiográfica e de infraestrutura, um tipo de organização espacial, no qual se estabelecem as economias regionais. A análise do território nacional passa, então, pela herança do modelo de arquipélagos econômicos, desde o período colonial, em direção à constituição de um mercado nacional excessivamente polarizado na região Sudeste. Parte-se do pressuposto, portanto, que a dimensão territorial do país é indissociável do processo de valorização do capital historicamente.

Posto isso, fica mais claro o direcionamento mais crítico dessa abordagem e mais vinculado ao elemento econômico, ou à análise do processo de valorização espacial do capital. A influência da literatura marxista, ou materialista histórica e dialética, também denota esse período de resgate do conceito, como discurso de defesa de retomada de uma análise mais política apoiada nas condições materiais de produções, nos processos econômicos e sociais de organização dos espaços de produção da vida. Nesse sentido, a obra "*Por uma geografia nova*", de 1978, insere os conceitos de espaço e território como partes centrais da proposta de uma geografia nova, vinculados ao tratamento do Estado-nação como unidade geográfica de estudo.

Alguns livros-texto e seus autores podem ser identificados como "expoentes" ou "desbravadores" desse viés renovador da abordagem territorial na Geografia brasileira, dentre os quais destacamos Milton Santos, Bertha Becker, Antônio Carlos Robert Moraes. Para estes autores, a saber, a questão que se coloca é se o território é produzido e surge a partir do espaço, se é anterior ao espaço, ou se caminham em paralelo, como conceitos que se aproximam, mas que tem trajetórias próprias.

Quadro 1. Panorama do território no movimento de renovação na Geografia brasileira

Autores	Concepção territorial	Conceitos vinculados	Resultados[2] (Google scholar)	Resultados (Portal Periódicos Capes)
Antônio Carlos Robert Moraes	Formação territorial	Valorização do espaço Formação histórica Enclaves territoriais	22.500	95
Bertha Koiffmann Becker	Território político	Territorialidades Planejamento territorial	3.600	56
Manuel Correia de Andrade	Território histórico	Produção/povoamento do território Territorialidades e des-territorialidades	20.300	45
Milton Almeida Santos	Território usado	Espaço geográfico Configuração territorial Norma, fluidez e competitividade territorial	38.300	608

Fonte: https://scholar.google.com.br e https://www.periodicos.capes.gov.br. Elaborado pelo autor.

Pelo quadro acima (Quadro 1) percebe-se a grande incidência de resultados nas pesquisas *online* associando o nome dos autores ao termo território, percebendo-se a questão da referência desses nomes e de suas obras no debate territorial contemporâneo no Brasil. Milton Santos, por exemplo, devido ao seu renome em âmbito nacional e internacional, é lido e citado por um grande número de pessoas. A disponibilização desse acervo em formato digital também contribui com a maior acessibilidade.

2.1 Milton Santos

Milton Almeida dos Santos (1926-2001), renomado geógrafo brasileiro de renome mundial (Prêmio Valtrin Lud em 1994), em obra de 1978, intitulada "*Por uma geografia nova*", no apogeu da Geografia crítica, traz uma visão sobre o conceito em que a dimensão econômica e a política são ressaltadas. Na terceira parte da obra, que lida com sua proposta de Geografia crítica, iniciando na perspectiva da produção do espaço (que envolve estrutura, processo, forma e função), o autor vai atrelar o conceito de território à relação Estado e Espaço, o Estado-nação é que vai direcionar o conceito. O território, assim, é abordado como linha traçada em acordo ou pela força e cuja extensão é variável historicamente. Sua substância é dada pelas sociedades territoriais cuja ação se manifesta pelo modo de produção dominante e os modos de produção precedentes e, pelo sistema político.

Seu olhar de renovação se inicia nos anos de 1980. Na obra "*Espaço e método*", de 1985, o território não apresenta centralidade na análise, sendo tratado apenas como tópico. Nesse trecho o território é visto como lócus ou ponto de apoio onde interagem as variáveis

definidoras das regiões produtivas (uma especificidade do espaço). Seria um contexto ou base identificada por suas frações funcionais diversas, ou seja, os fluxos e demandas criados pelas atividades, população e pelas heranças espaciais (fixos) que operam em vários níveis escalares. Nesse momento também se coloca a concepção de multi ou interescalaridade territorial, tão em voga na literatura atual, admitindo que o conceito pode ir além dos limites impostos pela escala Estado nacional (SAQUET, 2007, 2008).

Em "*Metamorfoses do espaço habitado*", de 1988, ao propor o estudo das categorias analíticas vinculadas ao espaço, propõe-se a concepção de configuração territorial. Pode ser tanto sinônimo de base terrestre ou terreno ocupado pelo homem, como o quadro formado pelos objetos espaciais e sua organização que condicionam e caracterizam as ações e fluxos de pessoas. Até esse momento, a concepção de Milton Santos traz o território como antecedente ao espaço, como base de sua produção. A configuração territorial ou espacial seria uma espécie de armadura do território, conjunto de fixos e sua estrutura ou arranjo, sinônimo de organização espacial (1985).

Nesse sentido, território e espaço são conceitos e noções diferentes, no entanto, complementares. O território como organização ou configuração espacial, uma linha traçada, onde se estabelecem as dinâmicas socioespaciais. Nos anos de 1990 o autor delineia com mais detalhes seu quadro conceitual e propõe a concepção de território usado, definido por seus objetos e ações, associado à análise da fluidez que rege as relações econômicas. Seria sinônimo de espaço humano, espaço habitado[3]. A informação exerceria, no período contemporâneo, o papel fundamental de reunir as diferentes porções territoriais, em um território formado por "lugares contíguos e lugares em rede", dando possibilidade do surgimento de novas "solidariedades" e intercâmbios.

O território usado é aquele utilizado por uma dada população, aquele cuja sociedade local rege as manifestações da vida social, inclusive o dinheiro. Trata-se de uma estrutura dotada de movimento próprio (SANTOS, 2000a). É o chão mais a identidade, como a ideia de tribo, povo, nação e, depois, de Estado nacional decorre dessa relação tornada profunda (SANTOS, 2000a, 2002). O território usado seria sinônimo de espaço geográfico, haja vista que o território em si consistiria em uma espécie de etapa primeira, o nome político para o espaço de um país, o espaço territorial. O território usado, como uma totalidade, seria um campo privilegiado de análise, pois, revela "a estrutura global da sociedade e a complexidade de seu uso" (SANTOS, 2000b, p. 108). Nesse sentido, o objetivo seria dotado de objetos técnicos e sistemas de engenhara para garantir a sua fluidez ao capital, dotando os lugares de competitividade (em uma guerra global que envolve normas e densidades técnicas) (SANTOS, 1996).

Em síntese, a abordagem territorial de Milton Santos parte de uma leitura detida à economia política estado-nacional e vai se complexificando rumo à concepção de território (usado) cuja pluriescalaridade e multidimensionalidade vão ficando mais nítidas (SANTOS, SILVEIRA, 2001). A dinâmica territorial passa a depender também das ações que ocorrem nele, mobilizadas por termos como fluidez, competitividade, normas, divisão do trabalho.

2.2 Bertha Becker

Bertha Koiffmann Becker (1930-2013) deve ser citada também nesse contexto de retomada ou resgate, pois apresenta em sua análise do território um viés renovador claro, com traços políticos delineados (BECKER, 1982, 1988). Em artigo intitulado "*El uso político do território: consideraciones a partir de una vision del Tercer mundo*", logo de início, o texto (de cunho introdutório e teórico) apresenta o território como vinculado a ideia de poder multidimensional, caracterizado também pelas lutas sociais, sendo um "espaço produzido pela prática social e também como produto consumido, vivido e utilizado como meio que sustenta essa prática" (BECKER, 1982, p. 19).

Buscando romper com a concepção unidimensional do conceito vinculada à Geografia do estado-nação, a autora denomina por novos territórios e territorialidades as configurações que surgem da ação das corporações empresariais no país e sua articulação com o Estado no plano econômico e político. Esse texto inova também ao assumir que o conceito de território apresenta um conteúdo histórico e, dessa forma, precisa ser esclarecido no jogo de poder e dominação que se dá no plano internacional do capitalismo e que posiciona, como polos antagônicos e complementares, países dominantes (primeiro mundo) e dominados (terceiro mundo). Assim, surge uma territorialidade dos grupos sociais dominados, vista possivelmente em uma escala menor (local e subnacional), que se expressa pelas lutas de acesso à terra, trabalho e moradia (movimentos sociais de base territorial) e pela resistência das populações à manipulação dos territórios no plano das relações hegemônicas Estado-empresa.

Em artigo original de 1988, seguindo essa tendência de renovação, Becker trata do resgate da Geopolítica através da contestação do paradigma moderno da divisão disciplinar Geografia-Geopolítica e pela retomada da potencialidade social e política do espaço, valorizando desde o olhar político e a riqueza teórica dos escritos de F. Ratzel, até a contribuição de Claude Raffestin que propõe as lógicas multidimensional e relacional da interação espaço-poder. Na era da cronopolítica (evolução da Geopolítica), em que o poder se desloca para o controle da relação espaço-tempo através da velocidade acelerada das mudanças tecnológicas e revoluções logísticas, território seria o espaço da prática e da apropriação que se dá pelo uso e vivência dos atores.

Território tratado como espaço que se tenta controlar e influenciar, que se manifesta em todas as escalas de relações e que está fundamentado na identidade cultural (de base territorial), envolvendo também um aspecto concreto (da vivência dos atores) e abstrato (dos discursos, ideologias e intencionalidades dos atores sociais) (BECKER, 2010 [1988]). Para a autora, portanto, o território surge do processo de apropriação do espaço, sendo consequente a ele ou apresentando uma natureza própria que o difere.

Becker (1995) prossegue com estudos nos anos de 1990 na perspectiva da multidimensionalidade do território, considerando, sobretudo, o contexto brasileiro e amazônico. Em sua análise do processo de gestão territorial que se refere à instrumentalização do território conforme estratégias de dominação via planejamento público e iniciativas privadas, a autora vai tratar dos vetores ecológico (variável ambiental) e do tecno-industrial (dos circuitos espaço-temporais do consumo básico, dos negócios e do poder). A autora segue também em uma linha de compreensão das estratégias e formas de governo e poder no/do território, com a retomada da área de estudos da Geopolítica com um novo sentido dado ao território através da logística. As mudanças da revolução científico-tecnológica passam a ser incorporadas à inteligência militar-estatal em busca de maior velocidade e capacidade de controle territorial.

Desse modo, o território em Bertha Becker vai assumindo um sentido geopolítico renovado, apoiado em territorialidades múltiplas atinentes ao Estado, às grandes corporações e aos movimentos sociais, em lutas e conflitos em torno de projetos territoriais contrastantes.

2.3 Manuel Correia de Andrade

Manuel Correia de Andrade (1922-2007), autor de extensa e diversificada obra na Geografia e Ciências sociais, na obra *"A questão do território no Brasil"* (1995), o território ao mesmo tempo em que é definido por um tipo de consciência dada pelas pessoas que nele habitam e se relacionam, a territorialidade, é também um conceito associado à forma de administração das fronteiras e da própria ocupação. Está ligado à ideia de poder, que pode ser a público-estatal ou empresarial ou mesmo como espaço dominado e ocupado nas relações entre classes. Abre-se assim a compreensão multidimensional do território, mas, no caso brasileiro, o território é historicamente marcado pela consciência de nação associada à territorialidade estatal.

Desse modo, a transformação de espaço em território brasileiro, processo chamado de produção do território, ocorre pelo povoamento (territorialização) que delineia uma divisão do território em estados brasileiros caracterizando a desigualdade do desenvolvimento. O território brasileiro seria marcado por forças centrífugas, que favorecem sua fragmentação e desmembramento, e as forças centrífugas, que favorecem sua integração no governo central. Reconhece-se que o autor apresenta um olhar mais atento à questão territorial e do poder a partir dos anos de 1980, conforme atesta Saquet (2010) sobre a obra de Andrade (1984) denominada de "*Poder político e produção do espaço*".

Ampliando o repertório territorial para além dos limites da geografia política clássica, Andrade (1994a) afirma que a expansão do território, ao mesmo tempo em que afirma um tipo de territorialidade (a hegemônica do Estado ou do capital empresarial), provoca a desterritorialidade dos grupos prejudicados por esse processo, a exemplo dos indígenas no território brasileiro em relação ao Estado colonial português.

Desse modo, a perspectiva de território, em Andrade (1994b), é manifesta pelo viés da produção histórica do território nacional por meio dos ciclos econômicos, direcionados pelo Estado (colonial ou nacional), e constituição de subespaços regionais especializados, com a da cultura canavieira, vinculado também às formas de apropriação dos atores sociais predominantes em cada fase da produção colonial e capitalista. Os espaços vão surgindo concomitantemente à produção territorial, os espaços são assim definidos pela dinâmica das interações entre atores definida pelas relações de produção que também produzem uma forma específica, uma estrutura técnica e política, o território.

2.4 Antonio Carlos Robert Moraes

Antonio Carlos R. Moraes (1954-2015), outro importante nome vinculado ao movimento de renovação da geografia, por sua vez, busca construir sua concepção de território como parte do processo de valorização do espaço (MORAES; COSTA, 1984, MORAES, 1988). Na obra "*Geografia crítica*: a valorização do espaço", de 1984, em co-autoria de Wanderley Messias da Costa, define-se a valorização do espaço pela ação de transformação da natureza em espaço através da aplicação do trabalho, pela articulação do substrato natural com as heranças espaciais (trabalho morto) desigualmente acumuladas em cada lugar.

Trata-se, pois, de um processo tipicamente capitalista de valorização do capital, mesclando as determinações genéricas e lógicas estruturais de seus ciclos históricos com as conjunturas e contextos específicos de fixação de valor com a materialização de suas formas de sociabilidade nas paisagens, lugares e estruturas territoriais (MORAES; COSTA, 1984). Posto isso, a valorização do espaço pode ser entendida como processo de formação do território, "um produto socialmente produzido, um resultado histórico da relação de um grupo humano com o espaço que o abriga" (MORAES, 2000, p. 18), captando o movimento geral através de um objeto empírico.

Em obra de 1988, "*Ideologias geográficas*", Moraes retoma o aspecto político e cultural do conceito, criticando os "deslizes economicistas do movimento de renovação da geografia" (p. 11). Afirma no texto que as ideologias geográficas, ou seja, as ideias, imagens e discursos alusivos à dimensão espacial, foram usados como estratégias de dominação na política brasileira, desde o colonizador até se chegar ao Estado independente (monárquico ou republicano) e suas classes hegemônicas.

Essas ideologias envolvem o aspecto cultural ou imaterial do território, os saberes que inculcam uma ideia de identidade nacional vinculada ao território e sua composição, como as concepções de "território a conquistar", "país em construção", "integridade territorial" etc. Nesse sentido, o autor define o território como *constructo* posterior ao espaço, seria um espaço onde se deu historicamente um processo de valorização e contornos políticos e culturais nítidos, geralmente vinculado às territorialidades oriundas de projetos estatais-nacionais.

Na análise mais recente de Moraes, em obras como "*Bases da formação territorial do Brasil*" (2000) e "*Território e história do Brasil*" (2002), dá-se também primazia à

aproximação do território com o Estado, manifestando o conteúdo político e ideológico do território, pois, no mundo moderno, Estado é de imediato definido como um Estado dotado de território, criando-se a jurisdição definida como Estado territorial.. Em Moraes (2002), o território, ou a formação territorial, é fruto do processo de valorização do espaço e apropriação da natureza, fazendo uma análise ontológica e histórica do conceito.

Posto isso, o autor expressa uma visão territorial mais vinculada ao primeiro movimento da geografia crítica, ressaltando os aspectos históricos, políticos e econômicos do território, em geral, analisados na dimensão nacional. O aspecto cultural aqui ressaltado advém da questão ideológica e simbólica vinculado ao Estado territorial e os discursos de justificação da dominação socioespacial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O período de resgate do conceito está impregnado pelo pensamento da Geografia crítica, cujo referencial inicial foi a obra de Yves Lacoste (1988 [1976]), trazendo a ideia de que a geografia, ciência símbolo da modernidade imperialista, não serve apenas para conduzir operações militares, mas também para organizar territórios que, nada mais são, do que o espaço onde o Estado exerce sua autoridade e controla os homens. A Geografia, como área de conhecimento, deveria então ser "recolocada" de seu estatuto apenas descritivo (da *physis* ou ecúmeno terrestre), atuando também como prática e poder vinculados às funções do Estado e a organização dos homens para povoar territórios e perfazer batalhas por fronteiras. No entanto, a concepção dos espaços vinculados e construídos pela sociedade, por homens e mulheres, ficou restrita ao conceito de espaço, ou espaço geográfico, e não derribou para o território e suas territorialidades. Esse avanço só vai ficar mais claro a partir dos anos de 1990.

Nesse sentido, investigamos aqui os autores e escritos responsáveis pelo chamado resgate do território na Geografia humana brasileira, analisando a polissemia do conceito visualizada no comparativo entre autores e na própria evolução das obras autorais. Como símbolo desse resgate, destacamos cinco autores: Milton Santos, Bertha Becker, Antônio Carlos Robert Moraes e Manuel Correia de Andrade. A obra e os interesses dizem muito sobre a vivência pessoal e profissional de cada autor.

Santos e Becker se posicionam em uma perspectiva (geo)econômica e política do conceito. Milton Santos, um dos nomes mais citados no movimento de renovação geográfico, parte em sua obra, inicialmente, de uma concepção mais tradicional de território, reconhecida pela fronteira jurídico-política, para ir assumindo em sua obra uma concepção pluriescalar do conceito, vinculado às territorialidades e desterritorializações. Bertha Becker propõe uma visão multidimensional, mas fortemente política, da análise sobre o uso político do território pela lógica dos agentes e movimentos sociais, desde baixo, considerando os vetores tecnológicas e logísticos que rearticulam a dimensão espaço-tempo e reforçam a perspectiva relacional das identidades nos territórios. Ambos se situam no debate entre os conceitos de espaço e território.

Moraes e Andrade, por sua vez, se posicionam em uma perspectiva mais geopolítica e histórico-nacional (possivelmente cultural) do conceito. Ambos consideram a dimensão histórica de valorização do espaço como formadora dos territórios e formações territoriais nacionais construídas pela apropriação do espaço. Moraes dialoga entre os conceitos de espaço e valorização do espaço e formação territorial, articulando o político e histórico-cultural. Andrade transita da região para o território, considerando o processo histórico de produção do território vinculado aos ciclos econômicos que vão consolidando espaços especializados induzidos e consolidados pela ação do Estado e organização de políticas territoriais. Trata-se de perspectivas multidimensionais, apoiadas na perspectiva histórica e geopolítica crítica.

Desse modo, ficam assim indicadas as principais linhas de investigação sobre o resgate do conceito, apontando caminhos para as tendências de pesquisa que viriam pela frente, definindo o prenúncio de uma escola territorialista no Brasil, ainda que sejam autores que estabeleçam um diálogo interconceitual, mobilizando em suas análises factuais, sobretudo, os conceitos

de território-espaço-região-paisagem, em maior ou menor grau e intensidade conforme seus interesses específicos. São pensadores de uma geografia renovada emergente desde fins dos anos de 1970 e que reaproximaram o conceito de território na agenda geográfica e política.

Na análise pautada na ideia de "morte e vida dos conceitos", percebe-se que o território vai ser re-qualificado desde os anos de 1980 a partir de sua pluralidade e atrelado à outras escalas de análise, que não somente a nacional, passando a dividir o enfoque identitário e cultural com o conceito de lugar; o aspecto micro e mesopolítico e de ordenamento/planejamento espacial com o conceito de região; e o enfoque geoeconômico com o espaço. Nesse sentido, faz-se necessário reforçar o estatuto político do território e, nesse esforço de atualização, não deixar de buscar suas raízes explicativas, sua *episteme* posicionada entre a Geografia tradicional e a Geografia crítica. Considerando o fato de que os quatro pesquisadores e geógrafos analisados terem falecido com relativa recenticidade, e devido à envergadura de suas obras, esse artigo se coloca também como uma justa e singela homenagem.

NOTAS

2 Esses resultados foram obtidos inserindo o nome do autor acrescido do termo "território".
3 "O uso do território pode ser definido pela implantação de infraestruturas, para as quais estamos utilizando a denominação sistemas de engenharia, mas também pelo dinamismo da economia e da sociedade. São os movimentos da população, a distribuição da agricultura, da indústria e dos serviços, o arcabouço normativo, incluído a legislação civil, fiscal e financeira, que juntamente como o alcance e a extensão da cidadania, configuram as funções do novo espaço geográfico" (SANTOS; SILVEIRA, 2001, p. 21).

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. A questão do território no Brasil. São Paulo: Hucitec, 1995.
ANDRADE, M. C. Modernização e pobreza: a expansão da agroindústria canavieira e seu impacto ecológico e social. São Paulo: Edunesp, 1994.
ANDRADE, M. C. Poder político e produção do espaço. Recife: Massangana, 1984.
ANDRADE, M. C. Territorialidades, desterritorialidades, novas territorialidades: os limites do poder nacional e do poder local. *In*: SANTOS, M.; SOUZA, M. A. A.; SILVEIRA, M. L. Território: globalização e fragmentação. 5. ed. São Paulo: Hucitec: Anpur, 1994. p. 213-220.
BECKER, B. K. A geografia e o resgate da geopolítica. Revista Brasileira de Geografia, v. 50, n. 2, p. 99-125, número especial, 1988.
BECKER, B. K. A geopolítica na virada do milênio: logística e desenvolvimento sustentável. *In*: CASTRO, I. E., et al., Geografia: conceitos e temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. p. 271-308.
BECKER, B. K. El uso político del território: consideraciones a partir de uma vísion del tercer mundo. Revista Geográfica de América Central, v. 17/18, p. 13-26, 1982.
BECKER, B. K. Novas territorialidades na Amazônia: desafio às políticas públicas. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Cienc. Hum., Belém, v. 5, n. 1, p. 17-23, jan./abr., 2010.
CASTORIADIS, C. A instituição imaginária da sociedade. São Paulo: Paz e Terra, 1982.
FOUCAULT, M. Ditos e escritos II: arqueologia das ciências e história dos sistemas de pensamento. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2000 [1985].
FUINI, L. L. O território e suas variantes: uma incursão pela Geografia na pós-modernidade. Memórias do XV Encontro de Geógrafos da América Latina (EGAL). Havana-Cuba: Universidad de la Habana, v. 1, p. 1-20, 2015.
FUINI, L. L. Construções teóricas sobre o território e sua transição: a contribuição da Geografia brasileira. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, v. 26, n. 1, p.: 221-242, 2017.

GOLDESTEIN, L.; SEABRA, M. Divisão territorial do trabalho e nova regionalização. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo: USP, v. 1, n. 21-47, 1982.
HAESBAERT, R. Viver no limite: território e multi/transterritorialidade em tempos de in-segurança e contenção. Rio de Janeiro: Bertrand, 2014.
HAESBAERT, R. O mito da desterritorialização: do "fim dos territórios" à multiterritorialidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
LACOSTE, Y. A Geografia: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra. Campinas: Papirus, 1988.
MORAES, A. C. R. Geografia histórica do Brasil: capitalismo, território e periferia. São Paulo: Anna Blume, 2011.
MORAES, A. C. R. Território e história no Brasil. São Paulo: Hucitec: Anna Blume, 2002.
MORAES, A. C. R. Bases da formação territorial do Brasil: o território colonial brasileiro no "longo" século XVI. São Paulo: Hucitec, 2000.
MORAES, A. C. R. Ideologias geográficas. São Paulo: Hucitec, 1988.
MORAES, A. C. R.; COSTA, W. M. Geografia crítica: a valorização do espaço. São Paulo: Hucitec, 1984.
PORTO-GONÇALVES, C. W. A reinvenção dos territórios: a experiência latino-americana e caribenha. *In*: CECEÑA, A. E. **Los desafios de las emancipaciones en um contexto militarizado**. Buenos Aires: Clacso, 2006, p. 151-197.
SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.
SANTOS, M. O retorno do território. *In*: SANTOS, M.; SOUZA, M. A. A.; SILVEIRA, M. L. Território: globalização e fragmentação. São Paulo: Hucitec: Anpur, 1994, p. 15-20.
SANTOS, M. Metamorfoses do espaço habitado. São Paulo: Hucitec, 1988.
SANTOS, M. Espaço e método. São Paulo: Nobel, 1985.
SANTOS, M. Por uma geografia nova: da crítica da geografia a uma geografia crítica. São Paulo: Edusp, 1978.
SANTOS, M. **Por uma outra globalização**: do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2000a.
SANTOS, M. O papel ativo da Geografia: um manifesto. **Revista Território**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 9, p. 103-109, jul./dez. 2000b.
SANTOS, M. O dinheiro e o território. *In*: OLIVEIRA, Márcio P.; HAESBAERT, R.; MOREIRA, R. **Território, territórios:** ensaios sobre o ordenamento territorial. Niterói: PPGEO: UFF, 2002.
SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. O Brasil: território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2001.
SAQUET, M. A. Os tempos e os territórios da colonização italiana. 2002. Tese (Doutorado em Geografia) Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2002.
SAQUET, M A. Abordagens e concepções de território. São Paulo: Expressão Popular, 2007.
SAQUET, M. A. A abordagem territorial: considerações sobre a dialética do pensamento e do território. *In*: HEIDRICH, A.; COSTA, B.; PIRES, C.; UEDA, V. (org.). **A emergência da multiterritorialidade**. Porto Alegre: Ed. UFRGS: Ed. ULBRA, 2008. p. 47-60.
SAQUET, M. A. Contribuições para o entendimento da obra de Manuel Correia de Andrade: geografia, região, espaço e território, **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 21, p. 1-19, 2010.
SILVA, A. C. da. O pensamento geográfico brasileiro na travessia do século XX para o XXI: o território na trama das significações imaginárias (Volumes I e II). Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista-Unesp, Presidente Prudente, 2010. 578 f.

INTERAÇÕES ENTRE ESTADO, PLANEJAMENTO E POLÍTICAS PÚBLICAS (SOCIAIS) NO BRASIL

INTERACTIONS BETWEEN STATE, PLANNING AND PUBLIC (SOCIAL) POLICIES IN BRAZIL

Rúbio José Ferreira[1]
José Francisco de Carvalho Ferreira[2]

RESUMO: O presente artigo busca refletir sobre as interrelações entre o Estado (e governo), planejamento e políticas públicas (sociais), no sentido de captar suas interações, tendo como pano de fundo as políticas públicas sociais no Brasil. A partir de uma revisão bibliográfica, pontuam-se as características mais importantes dos conceitos em questão, sobretudo aqueles que concorrem para melhor caracterizar suas interações. O Estado não é mais o único ator formulador de políticas públicas nem o único a planejar. Neste sentido, os papéis do Estado e da sociedade civil têm de ser continuamente redefinidos para aumentar a cogestão entre o público e o privado aumentando a possibilidade de minimizar os efeitos negativos da burocratização estatal e da mercantilização da sociedade.

Palavras-chave: Estado. Políticas Públicas. Interações. Planejamento. Gestão.

ABSTRACT: This paper aims to reflect on the interrelations between the state (and government), planning and public policy (social), in order to capture their interactions, with the backdrop of the social public policy in Brazil. To pursue this objective, from a literature review, main characteristics of the concepts in question were pointed, especially those that contribute to better characterize their interactions. The state is no longer the only actor formulator of public policy or the only planner. Thus, the roles of the state and civil society should be continuously redefined to increase the co-management between the public and the private increasing the possibility of minimizing the negative effects of state bureaucracy and the commodification of the society.

Keywords: State. Public Policy. Interactions. Planning. Management.

1 Doutor em Geografia. Professor adjunto na Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB) – Centro de Humanidades. Bolsista de Extensão pelo CNPq. Líder do Grupo de Pesquisa Dinâmicas Espaciais e Desenvolvimento Territorial (GRUDED), na UFOB. E-mail: rubio.ferreira@pq.cnpq.br.
2 Doutor em Geografia e Planeamento Territorial. Pós-doutor em Desenvolvimento Regional. Professor Adjunto na Universidade Federal do Amapá (Licenciatura em Geografia e nos Programas de Pós-Graduação de Geografia e Desenvolvimento Regional). Líder do grupo de pesquisa Avaliação da Sustentabilidade na Amazônia (USUAM). Colaborador do CICS-NOVA UNL, Portugal. E-mail: zfcofer@gmail.com.

Artigo recebido em março de 2019 e aceito para publicação em abril de 2019.

INTRODUÇÃO

As contínuas e rápidas mudanças com que diariamente nos confrontamos, e que são a manifestação de sociedades mais complexas, exige de todos nós atores sociais (governos, organizações não governamentais, organizações da sociedade civil organizada, instituições privadas) uma atenção redobrada. Na verdade, com frequências são encontradas posições extremas, entre aqueles que defendem que o Estado deve ser intervencionista e dirigista, isto é, entendido como empreendedor e impositor de regulamentações que condicionam a conduta dos atores privados, e outras que defendem o Estado mínimo, deixando o caminho livre a outras forças, como o mercado.

Enquanto o Estado vive em permanente crise – fiscal, de legitimidade, de identidade, de condições de governabilidade (BURSZTYN, 2005), repensando-se e reposicionando-se, o mercado é míope por natureza (SACHS, 2004), porque só enxerga o lucro e as vantagens que podem ser obtidas, privilegiando os meios em detrimentos dos fins. O Estado surge, assim, como o garante da esfera pública, da prevalência do interesse coletivo sobre o individual.

Entre um e outro – Estado e mercado – a sociedade civil, sobretudo aquela organizada, tem vindo a assumir protagonismo, seja cobrando dos governos, seja tendo posições mais críticas em relação à ação descomprometida do mercado. O planejamento e as políticas públicas, antes da exclusiva responsabilidade dos estados, não o são mais. Às vezes de modo tímido, outras com maior ímpeto, a sociedade civil tem sido chamada e tem exigido ser chamada para a formulação de políticas públicas e no planejamento, exigindo, inclusive, que o Estado se descentralize.

Este artigo parte da ideia de que o Estado é o garante último das políticas públicas, já que, como salienta Guimarães (2001), ele é único, necessário e indispensável. Único, porque transcende a lógica do mercado, mediante a salvaguarda de valores e práticas de justiça social e equidade, e incorpora os chamados direitos difusos de cidadania. Necessário, porque a lógica de acumulação capitalista requer a oferta de bens comuns que não podem ser ofertados pelos atores competitivos do mercado, traduzidos em políticas públicas. Indispensável, porque se dirige não somente às gerações atuais, mas também às futuras e trata de aspectos e processos caracterizados por não ser insubstituíveis.

Neste contexto, com este artigo pretende-se identificar e refletir sobre as interações entre o Estado, planejamento e políticas públicas (sociais), tendo como pano de fundo o Brasil. A partir de uma vasta pesquisa bibliográfica, está dividido em 6 itens, começando por apresentar a diferença entre Estado e Governo, partindo dos pensadores clássicos da política. Apresenta em item subsequente a compreensão de planejamento e gestão, para depois apresentar as principais tipologias de políticas públicas e a importância da descentralização, terminando com uma reflexão sobre as políticas públicas no Brasil.

Prolegômenos

Refletir sobre o que é o Estado e governo é fundamental para se entender o que são políticas públicas. Em reflexões sobre Estado e sociedade, Arcoverde (2010) menciona que o Estado, como é percebido na atualidade, perpassa pelos pensadores clássicos da política. Assim sendo, a autora destaca três grupos distintos de concepções acerca do Estado:

1) Concepção liberal – N. Maquiavel, para quem o Estado é o mediador que equilibra as forças entre o dominador e o dominado; T. Hobbes, para quem o Estado é soberano e deve impor o respeito pela força; J. Locke, que fala do Estado como resultado da vontade da maioria; e I. Kant, que idealiza o Estado baseado em princípios da razão.

2) Concepção democrático-burguesa – J. J. Rousseau, que compreende o Estado como defensor do bem comum; A. Tocqueville, para quem o Estado deve ser democrático e igualitário; e G. Hegel, para quem o Estado é soberano e o construtor da sociedade.
3) Concepção marxiana – K. Marx e F. Engels, para os quais o Estado é a expressão política da dominação de classes, funcionando para o capital e não para a sociedade; V. I. Lênin, que compreende o Estado como máquina de opressão sobre a classe trabalhadora, em nome do capital; e A. Gramsci, para quem o Estado é, ao mesmo tempo, sociedade civil e política, voltado para validar a dominação da classe dirigente.

Quando buscou refletir sobre o Estado, enquanto poder político agente da produção do espaço na geografia, Friedrich Ratzel enxergou-o como organismo que deve ser concebido em sua íntima conexão com o espaço na geografia, por se tratar de um organismo territorial. Isso significa dizer que o Estado é forte, centralizador e está acima da sociedade, já que seu papel é o de estreitar, ao máximo possível, os laços de coesão e unidade para atingir toda a extensão do ecúmeno (COSTA, 1992). Nesta perspectiva, Andrade (1984, p. 19 e 20) salienta que: o "Estado é o veículo utilizado pela sociedade para" a produção do espaço, o qual é o "produto da ação da sociedade".

Vale lembrar que Estado e governo são elementos distintos. Desse modo, o conjunto de instituições permanentes que possibilitam a ação do governo diz respeito ao Estado, enquanto que governo diz respeito ao conjunto de programas e ações dos grupos sociais (HÖFLING, 2001). Ambos são articulados e interdependentes.

Outros elementos de compreensão dessa distinção circulam em torno do papel de cada um. Rocha (2009) afirma que cabe ao governo gerir os interesses da sociedade a partir da sua orientação ideológica. Em suas próprias palavras:

> A diferença entre Estado e governo é atualmente mais acentuada com a personalização jurídica do Estado, porque o Estado como pessoa tem vontade própria, distinta da vontade individual do governante. No Estado Democrático e de Direito há a perspectiva de reduzir a participação do governo ao máximo possível. Fazem parte deste Estado e não fazem parte do seu governo a Constituição, o conjunto de servidores públicos estáveis, o patrimônio público, a máquina burocrática pública, as forças públicas, etc. Isto porque a sociedade precisa que estas instituições sejam estáveis e impessoais, que não estejam sujeitas às mudanças de governo no processo eleitoral e que sejam republicanas – pertencente ao conjunto da sociedade e não aos interesses de quem está no poder. (ROCHA, 2009, p. 141)

Neste encalço, as políticas de governo são passageiras, enquanto que as políticas de Estado são duradouras, ultrapassando o período de determinado governo. Se uma política é institucionalizada numa sociedade de forma permanente, ela é considerada uma política de Estado; se a cada governo houver mudanças radicais na política, ou até extinção, ela é ou seria considerada política de governo (GIOVANNI, 2012).

Sobre este aspecto, Secchi (2010) afirma que as políticas governamentais procedem dos diversos órgãos dos poderes públicos. Entretanto, mesmo que elas formem o subgrupo mais importante das políticas públicas, há grande pluralidade de agentes, isto é, não apenas o Estado é responsável por políticas públicas. Para entender políticas públicas, é preciso compreender as ações do Estado e dos demais agentes sociais.

Planejamento e Gestão

No que tange ao conjunto de ações do Estado, este desenvolve "uma série de decisões que, tomadas em seu conjunto, encerram mais ou menos o que é a política" (DAGNINO, 2002). Este conjunto de ações do deve ser racional e lastreado por um aporte teórico, na perspectiva do planejamento e da gestão. Para diferenciar gestão de planejamento, Souza, M. (2006) menciona a escala temporal dos resultados esperados. Se na gestão se esperam resultados imediatos, no planejamento eles são esperados a longo prazo. Deste modo, o planejamento, geralmente, ultrapassa o tempo de atuação de um determinado governo. Portanto, as Políticas resultantes desses processos constituem-se políticas públicas, também porque vão além das políticas de governo.

Na visão de Santana (1990), planejar é antes de tudo um exercício de preparação racional para ações que visem concretizar o ideal para o futuro desejado (apud FERRARI JUNIOR, 2004). Logo, o planejamento socioeconômico constitui-se de "um processo de mobilização de forças e atores sociais para edificação de um estado desejado coletivo" (SANTANA, 1990, p. 11). O grande desafio do planejamento parece ser ir além do viável, ultrapassar o possível e realizar o ideal e, neste sentido, com evidenciam Barcellos e Barcellos (2004), requer novas formas de pensar e agir.

Em simultâneo, a diferenciação entre a gestão e o planejamento reside, principalmente, no tempo de ações consequentes e nos tipos de atividades. Se na gestão as respostas às ações devem ser imediatas, no planejamento o médio e o longo prazos são os tempos necessários para que os resultados apareçam. A esse respeito, Souza, M. (2006, p. 46) refere que a

> [...] gestão remete ao presente, gerir significa *administrar uma situação dentro dos marcos dos recursos presentemente disponíveis e tendo em vista as necessidades imediatas.* O planejamento é preparação para a gestão futura, buscando-se evitar ou minimizar problemas e ampliar margens de manobra; e a gestão é a efetivação, ao menos em parte (pois o imprevisível e o indeterminado estão sempre presentes, o que torna a capacidade de improvisação e a flexibilidade sempre indispensáveis), das condições que o planejamento feito no passado ajudou a construir. Longe de serem decorrentes ou intercambiáveis, planejamento e gestão são *distintos* e *complementares.* (Grifo no original).

É preciso que se atente, também, para a espacialidade do planejamento e da gestão, ou seja, não se deve perder de vista a importância do espaço enquanto instância social. Neste sentido, torna-se necessário levar em conta o tipo de espaço que receberá as ações, uma vez que o espaço não é apenas *lócus*, mas é também reflexo e, ao mesmo tempo, subsídio para o desenrolar da sua realização e o acontecer da vida social (SANTOS, 2004).

Neste contexto, além da necessidade de não se confundir planejamento com gestão, para se realizar objetivos de políticas públicas que visam ao desenvolvimento socioespacial,

é necessário estar atento para a escala de ação dos agentes sociais e ao tipo de espaço que se pretende atuar. Quando se atenta para a questão da escala de ação do planejamento, entende-se que os territórios são distintos, ou seja, possuem suas peculiaridades. Portanto, quanto maior for a escala de ação a ser atendida pelo planejamento, tanto mais complexo será o ato de planejar e desenvolver a gestão. Daí a necessidade de se procurar entender o papel de cada um destes agentes, ou seja, identificar a repercussão das ações do Estado, do governo, do capital e da sociedade.

Portanto, não se pode entender políticas públicas se não se considerar as interações entre o Estado, o governo, a economia e a sociedade, ou seja, as formas, as funções, as estruturas e os processos de produção do espaço. Se for tomado apenas um desses aspectos isoladamente, a análise será insuficiente para dar suporte à realização do objeto maior da política pública que é, segundo Souza, C. (2006), a solução de problemas da sociedade. Assim sendo, mesmo que o Estado seja, *a priori*, o formulador das políticas públicas, os governos participam desses processos, e outros segmentos da sociedade também podem participar desta atividade, com maior ou menor influência, os grupos de interesses e os movimentos sociais.

TIPOLOGIAS DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Outro aspecto das políticas públicas para o qual se deve atentar é o que diz respeito às suas tipologias, uma vez que as decisões dos governos, que repercutem diretamente na vida da sociedade, são tomadas, mediante relações de poder, as quais, por sua vez, ocorrem em meio a situações reais da sociedade e, portanto, mediante formas distintas de pensar e agir dos agentes sociais. Sobre esse aspecto, Secchi (2010) afirma que entender os tipos de políticas públicas é fundamental para sua análise, mormente considerando as suas limitações práticas, sobretudo porque o estabelecimento de critérios de classificação, inevitavelmente, remete a reducionismos.

Sobre as tipologias em termos de políticas públicas, Souza, C. (2006) mostra que a mais conhecida tipologia foi desenvolvida por Theodor Lowi (1964; 1972), que assinala que a política pública faz a política, isso porque cada tipo encontra rejeição e apoio dependendo dos agentes e das situações. Este autor diferenciou as políticas públicas em quatro formatos: **políticas distributivas**, que geram impactos mais individuais que universais, já que privilegia certos grupos sociais, ou regiões; **políticas regulatórias** que são mais visíveis porque envolvem os grupos por interesse; **políticas redistributivas**, que trazem perdas no curto prazo e ganhos incertos no futuro; e **políticas constitutivas**, que trabalham com métodos (Lowi 1964; 1972, apud Souza, C., 2006). Estes podem e devem ser desenvolvidos ao mesmo tempo. Os demais tipos de políticas públicas, segundo Souza, C. (2006), estão expostas no Quadro 1.

Quadro 1. Tipologias de políticas públicas

Tipologias de Políticas Públicas		
Denominação	**Formulador (res)**	**Argumentações**
Incrementalismo	Lindblom (1979), Caiden e Wildavsky (1980) e Wildavisky (1992)	As ações dos governos apenas incrementam decisões já tomadas anteriormente não trazendo mudanças substanciais
O ciclo da política pública		Política pública como um ciclo deliberativo, formado por 4 estágios e constituindo um processo dinâmico e de aprendizado que acontece: (1) definição de agenda, (2) identificação de alternativas, (3) avaliação e seleção das opções, (4) implementação e avaliação. Focaliza os problemas, a política e os participantes.
O modelo "*garbage can"*	Cohen, March e Olsen (1972)	As escolhas de políticas públicas dependem de soluções que os decisores têm no momento. As soluções não seriam detidamente analisadas gerando ideias com pouca consistência.
Coalizão de defesa	Sabatier e Jenkins-Smith (1993)	Deveria ser concebida como um conjunto de subsistemas relativamente estáveis, que se articulam com os acontecimentos externos, os quais dão os parâmetros para os constrangimentos e os recursos de cada política pública, gerando coalizões de defesa que se distinguem pelos seus valores, crenças e ideias e pelos recursos de que dispõem.
Arenas sociais		É uma iniciativa dos empreendedores políticos. Três principais mecanismos para chamar a atenção dos decisores e formuladores de políticas públicas: (1) divulgação de indicadores que desnudam a dimensão do problema; (2) eventos tais como desastres ou repetição continuada do mesmo problema; e (3) *feedback*, ou informações que mostram as falhas da política atual ou seus resultados medíocres. Constituem redes sociais.
Modelo do "equilíbrio interrompido"	Baumgartner e Jones (1993),	A política pública se caracteriza por longos períodos de estabilidade, interrompidos por períodos de instabilidade que geram mudanças nas políticas anteriores. Os subsistemas de uma política pública permitem ao sistema político-decisório processar as questões de forma paralela, fazendo mudanças a partir da experiência de implementação e de avaliação, e somente em períodos de instabilidade ocorre uma mudança serial mais profunda.
Modelos influenciados pelo "novo gerencialismo público" e ajuste fiscal	Olson (1965)	Eficiência como o principal objetivo de qualquer política pública, aliada à importância do fator credibilidade e à delegação das políticas públicas para instituições com "independência" política.
Políticas públicas de caráter participativo		Impulsionadas, por um lado, pelas propostas dos organismos multilaterais, várias experiências foram implementadas visando à inserção de grupos sociais e/ou de interesses na formulação e acompanhamento de políticas públicas, principalmente nas políticas sociais. No Brasil, são exemplos dessa tentativa os diversos conselhos comunitários voltados para as políticas sociais, assim como o Orçamento Participativo.

Fonte: Souza, C., 2006. Adaptado pelos autores (2015).

As políticas públicas, na atualidade, abarcam em certa medida características dos oito tipos mencionados por Souza, C. (2006). Contudo, as características do tipo do "ciclo de políticas públicas" parecem ser mais evidentes no Brasil. Até porque, as etapas do ciclo de política pública se direcionam ao planejamento. Por outro lado, nos últimos anos, as políticas do tipo "participativas" têm sido empregadas por diversos governos, especialmente em escala municipal, dependendo da orientação político-ideológica desses governos (FERRARI JUNIOR, 2004).

Analisando o quadro supracitado, observa-se que, em certa medida, a natureza das políticas públicas conduz à ideia de se resolverem problemas da sociedade, ou seja, problemas públicos. Neste sentido, os elementos das argumentações de algumas complementam-se, como por exemplo as que são influenciadas pelo gerencialismo público com as de caráter participativo. Resumindo as tipologias de políticas públicas, Souza, C. (2006) destaca seus principais elementos:

- permite distinguir entre o que o governo pretende fazer e o que, de fato, faz;
- envolve vários atores e níveis de decisão, embora seja materializada através dos governos, e não necessariamente se restringe a participantes formais, já que os informais são também importantes;
- é abrangente e não se limita a leis e regras;
- é uma ação intencional, com objetivos a serem alcançados;
- embora tenha impactos no curto prazo, é política de longo prazo;
- envolve processos subsequentes após sua decisão e proposição, ou seja, implica também implementação, execução e avaliação.

Descentralização

A elaboração de políticas públicas não cabe apenas ao Estado, nem tampouco desenvolvê-las como mecanismos de promoção de agenda política. Elas devem ser motivadas pela ideia de atender aos anseios da sociedade, principalmente na atualidade em que já se fala de novas formas de se administrar, com descentralização e participação social nas políticas públicas (BARCELLOS; BARCELLOS, 2004).

Estas novas formas de governar, segundo Arretche (1999), especificamente no Brasil, geraram um redesenhamento da estrutura organizacional do Sistema de Proteção Social, iniciado nos anos 1990. De acordo com esta autora, isso ocorre mediante as implantações "de programas de descentralização que vêm transferindo, paulatinamente, um conjunto significativo de atribuições de gestão para os níveis estadual e municipal de governo", mudando, portanto, a abrangência das políticas públicas.

Considerando a escala de abrangência das políticas públicas, enquanto norteadoras das ações do poder público, a descentralização, na visão de Araújo (2000b, p. 145), significa

> A transferência da autoridade e do poder decisório de instâncias mais elevadas para instâncias de unidades espacialmente menores, entre as quais o município e as comunidades, conferindo capacidade de decisão e autonomia de gestão para as unidades territoriais de menor amplitude e escala. Representa uma efetiva mudança das escalas de poder, conferindo às unidades comunitárias e municipais capacidade de escolha e definição sobre suas prioridades e diretrizes de ação e sobre a gestão de programas e projetos.

Para esta autora, a descentralização das políticas públicas é um importante fator para o desenvolvimento local, visto que o princípio da subsidiaridade permite que o poder local

assuma função central de decisão e gestão. Contudo, quando se trata de transferir autoridade para os grupos sociais, algumas questões podem surgir, entre as quais se destaca a seguinte: será que os grupos sociais estão preparados para tomar suas próprias decisões? É, neste contexto, que o papel do Estado se torna mais evidente. Assim, os agentes locais, mediante as forças econômicas, no contexto da globalização, não devem perder suas funções nos territórios. O que deve ocorrer é uma relação de intercâmbio e interação:

> Com a descentralização, as instâncias locais (o município, a comunidade) devem se constituir em **catalisadores das forças econômicas e energias sociais** e síntese e convergência da intervenção e atuação de diferentes instituições estaduais, regionais e nacionais. Mas, o corte local não pode levar a um isolamento do âmbito territorial restrito, ignorando o contexto social, econômico e ecológico, no qual está inserido e com o qual estabelece uma relação de interação e intercâmbio intenso (trocando externalidades negativas e positivas, numa relação de controle, concorrência e/ou complementaridade). (ARAÚJO, 2000b, p. 173). (Grifo nosso).

A descentralização das políticas públicas é necessária. Contudo, é preciso atentar para a efetividade dessa descentralização. Assim sendo, as políticas públicas devem estar focadas nas especificidades espaciais locais, abrangendo os poderes locais, os grupos sociais, as economias etc., e, como salienta Sachs (2004), dar resposta aos problemas mais pungentes e às aspirações de cada comunidade, superar os estrangulamentos que obstruem a utilização de recursos potenciais e ociosos e libertar as energias sociais e a imaginação.

Mesmo diante das transformações do Estado e os novos paradigmas de política pública, mediante a evolução e crise dos sistemas de proteção social, faz-se mister que os governos desenvolvam ações específicas que busquem resolver os problemas sociais em escalas de abrangências menores. As políticas nacionais precisam atentar para a escala de abrangência. Neste contexto, devem ser alvo de ações do Estado nas três escalas de governo. O poder decisório não deve ser exclusividade do governo, isto é, os demais agentes sociais em escala local, de bairro etc. devem participar ativamente das ações governamentais[3].

As transformações que ocorrem no mundo mediante os mecanismos do sistema capitalista global, tornam cada vez mais significativa a necessidade de mudanças no campo da gestão e do planejamento. A esse respeito, Harvey (1996) mostra que, desde meados da década de 1970, com o discurso do empreendedorismo, os agentes do Estado mudam quase que radicalmente sua forma de ação sobre o território e o espaço. Em um colóquio realizado em Orleans, em 1985, os gestores públicos chegaram ao consenso de que

> Os governos urbanos tinham que ser muito mais inovadores e empreendedores, abertos para explorar diferentes meios para aliviar suas condições miseráveis e assim assegurar um futuro melhor para suas populações [...] a abordagem tão típica dos anos sessenta, deu prontamente lugar a formas de ação de empresariamento nos anos setenta e oitenta. Particularmente nos últimos anos, parece ter surgido um consenso geral em que todo o mundo capitalista avançado de que benefícios positivos têm que ser obtidos por cidades que assumem um comportamento empresarial em relação ao desenvolvimento econômico. (HARVEY, 1996, p. 49).

Este processo de mudanças, iniciado nos países de capitalismo avançado, não acarreta efeitos apenas sobre os espaços daqueles países. Com o próprio desenrolar do processo de globalização, efetivado desde então através dos mecanismos do neoliberalismo, traz aos

países de capitalismo tardio os modelos de ação dos Estados. E, claro, dos mercados, que, por sua vez, se acham interligados (FERRARI JUNIOR, 2004).

As mudanças nas políticas públicas são cada vez mais evidentes. Elas podem estar, em concreto, voltadas à geração de emprego e renda, combate à fome e à pobreza, segurança alimentar etc. Porém, é imperioso saber se têm sido eficazes no sentido de fazer com que contribuam para o desenvolvimento socioespacial. Assim se entende a necessidade de monitorar e avaliar essas políticas.

POLÍTICAS PÚBLICAS SOCIAIS NO BRASIL

As políticas sociais são mecanismos pelos quais o Estado busca amenizar as desigualdades socioespaciais produzidas pelo desenvolvimento econômico desigual. Entretanto, isso não quer dizer que as políticas sociais sejam implementadas com vistas, apenas, às reivindicações dos trabalhadores. Como mostra Höfling (2001), o Estado funciona como um mediador de interesses entre o capital, com sua acumulação latente, e os trabalhadores, mediante relações de poder.

Nesse processo, a manutenção das relações sociais deve ser assegurada, também, porque as políticas sociais têm raízes nos movimentos sociais, como evidencia o supracitado autor:

> Políticas sociais se referem a ações que determinam o padrão de proteção social implementado pelo Estado, voltadas, em princípio, para a redistribuição dos benefícios sociais visando a diminuição das desigualdades estruturais produzidas pelo desenvolvimento sócio-econômico. As políticas sociais têm raízes nos movimentos populares do século XIX, voltadas aos conflitos surgidos entre capital e trabalho, do desenvolvimento das primeiras revoluções industriais. (HÖFLING, 2001 p. 31)

Por outro lado, Souza, C. (2006, p. 26) afirma que

> [...] as definições de políticas públicas assumem, em geral, uma visão holística do tema, uma perspectiva de que o todo é mais importante do que a soma das partes e que indivíduos, instituições, interações, ideologia e interesses contam, mesmo que existam diferenças sobre a importância relativa destes fatores.

Na busca da diferenciação entre políticas públicas e políticas sociais, Souza (2007) analisa-as à luz da diferenciação dos campos de conhecimento, considerando que são campos distintos e multidisciplinares. Para a autora, políticas sociais se diferenciam de políticas públicas na medida em que os focos são distintos. Numa análise ou formulação de políticas públicas, o processo em si da política, ou seja, sua natureza assume maior importância. Nas análises de políticas sociais, as questões que a política busca resolver constituem foco da pesquisa, nesse caso as questões sociais, sendo a natureza da política apenas o "pano de fundo" (SOUZA, C., 2006, p. 68).

Todavia, não se pode deixar de considerar o foco de análise ou da formulação, quer seja a natureza da política ou seu efeito, para a resolução de problemas sociais, como lembra Souza, C. (2006, p. 69): "A formulação de políticas públicas constitui-se no estágio em que os governos democráticos traduzem seus propósitos e plataformas eleitorais em programas e ações, que produzirão resultados ou mudanças no mundo real".

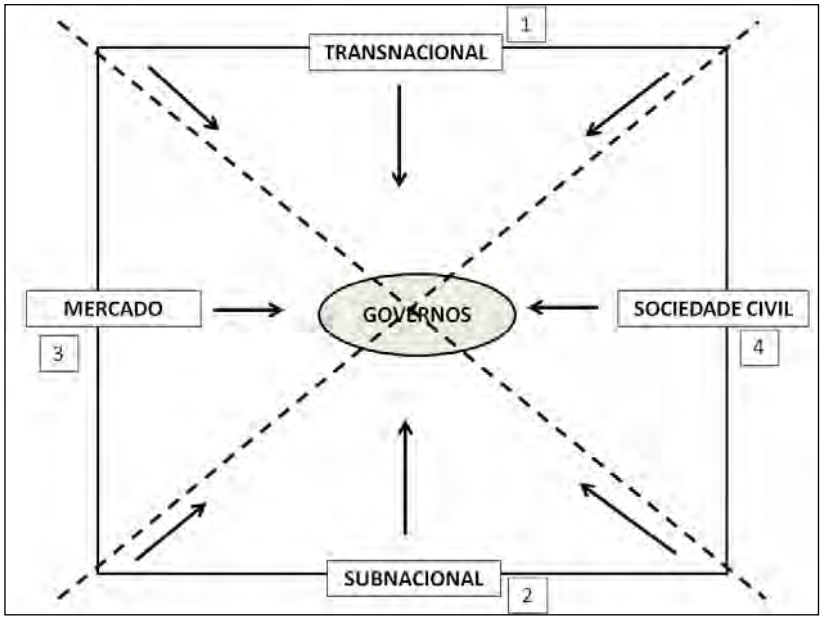
Destarte, longe do intuito de esgotar o debate, para fins de análise, entendemos como políticas públicas (sociais) as ações do Estado, no sentido de resolver ou amenizar questões socioespaciais, resultantes das desigualdades sociais típicas do crescimento econômico desigual, como defende Höfling (2001). Trata-se de políticas e de gestão de serviços sociais, proteção social, seguridade social, segurança pública, dentre outras, que buscam, em certa medida e de forma diferenciada, promover alguma justiça social, condição fundamental para o desenvolvimento socioespacial.

As políticas públicas sociais, em países de capitalismo tardio como o Brasil objetivam atualmente, em linhas gerais, alguma proteção social. Ao contrário do que foram essas políticas do Estado brasileiro até os anos 1980, quando o Brasil era essencialmente rural. Araújo (2000a) mostra que o foco das políticas do Estado brasileiro (desenvolvimentista, conservador, centralizador e autoritário), entre os anos 1920 e 1980, objetivavam a consolidação do processo de industrialização, em detrimento do bem-estar social (FERRARI JUNIOR, 2004).

Esse crescimento urbano-industrial promovido pelo Estado brasileiro agravou significativamente as questões sociais. Formaram-se grandes aglomerados nas periferias das cidades. O Brasil se tornou um país essencialmente urbano e o Estado não foi capaz de desenvolver políticas públicas que impedissem o crescimento da pobreza, desemprego, exclusão socioespacial dentre outras mazelas do crescimento desigual (SACHS, 2004).

A partir do final dos anos 1980, com a Constituição Federal de 1998, o Estado brasileiro vê-se forçadamente impelido a olhar para a questão social. Contudo, como recorda Araújo (2000a), com a redefinição dos Estados nacionais, com base político-ideológica neoliberal, o Estado brasileiro passa a direcionar suas políticas para fortalecer a circulação do capital globalizado (FERRARI JUNIOR, 2004). Desse modo, as questões sociais consolidadas nos 1980 são agravadas ainda mais.

Atualmente, existe alguma desconcentração do poder que não é mais exclusividade do aparato estatal, "mas 'distribuído' e diluído em uma rede institucional e midiática complexa e intricada" (NOGUEIRA, 2005, p. 248). Ao mesmo tempo em que o mercado exerce pressão sobre o Estado, perpassando pelos governos, também o faz a sociedade civil. Nogueira (2005) menciona, ainda, que as forças transnacionais e subnacionais, fazem parte do grupo de forças de pressão sobre os governos. A Figura 1 mostra, didaticamente, esse conjunto de fontes geradoras de pressão sobre os governos.



Fonte: Nogueira, 2005, p. 126.

Figura 1. Fontes geradoras de pressão sobre os governos

As formas e as intensidades das pressões exercidas sobre os governos dependem dos interesses e do poder de cada agente. Seria ingênuo assegurar que a sociedade possui o mesmo poder de forças que tem os demais agentes. Contudo, não se pode deixar de a considerar como fonte geradora de pressão sobre os governos. A formulação e implementação de políticas públicas deve considerar a sociedade, já que ela é o destinatário das políticas. Quando se considera a pressão que a sociedade exerce sobre os governos, vislumbra-se avanços no processo democrático.

Atualmente, já são identificadas diversas políticas públicas formuladas com mecanismos participativos. No caso brasileiro, Côrtes (2007) atribui essa possibilidade de participação dos grupos sociais, na formulação de algumas políticas públicas, aos avanços da Constituição Federal de 1988. Essa mesma autora destaca os

> [...] conselhos de políticas públicas, nas áreas de saúde, trabalho e emprego, assistência social, desenvolvimento rural, educação, meio ambiente, planejamento e gestão urbana, e os conselhos de direitos da criança e do adolescente, do negro, da mulher, dos portadores de deficiências, do idoso. (CORTÊS, 2007, p. 125).

Somam-se a este grupo de conselhos, "as experiências de orçamento participativo" (CÔRTES, 2007 p. 125), apontado por Ferrari Junior (2004) como uma alternativa à visão centralizadora do Estado e à miopia do mercado (visão mercadológica).

As políticas públicas sociais, como referido, surgem em resposta às questões sociais. Teixeira (2007) afirma que, historicamente, a sociedade civil desempenha um importante papel para a proteção social. Vale destacar que as políticas públicas sociais estão fortemente ligadas à proteção social. Para esta autora, no século XIX, o Estado apenas interveio, esporádica e emergencialmente, em casos extremos de pobreza.

No século XX, como resultado de pressões sociais sobre o Estado brasileiro, as políticas públicas se voltaram para objetivos de alguma proteção social. Sobre o sistema de proteção social, nos países periféricos como o Brasil, Teixeira (2007) assinala que existe uma tendência de divisão de responsabilidades entre a sociedade civil (privado), incluindo o mercado, e o Estado (o público) (SACHS, 2004).

Se no início do século XX o Brasil era essencialmente rural, a partir dos anos 1930 o governo deste país direciona a políticas para a industrialização, o que repercute posteriormente em intensa urbanização. Para Araújo (2000a), o Estado brasileiro, até os anos 1980, caracterizava-se por ser desenvolvimentista, conservador, centralizador e autoritário. Estas características do Estado repercutem em políticas públicas que atendam primordialmente aos interesses governamentais. Com as práticas neoliberais no Brasil, a partir dos anos 1980 até os dias atuais, as políticas sociais tornam-se ainda mais necessárias, sobretudo se se considerar a concepção de Estado mínimo e um mercado insensível às questões sociais (SACHS, 2004).

Para Castro e Ribeiro (2011), as políticas sociais no Brasil do século XX, em determinados momentos da história, apresentaram características distintas, indo desde políticas liberais/residuais – de caráter assistencial, seletivo e emergencial; às redistributivas – com intenção de compensar as desigualdades geradas pelo mercado. Novamente a Constituição Federal de 1988 se constitui como marco importante para as políticas públicas sociais, o que se repercute até a atualidade. Assim sendo, as políticas públicas sociais abarcam diferentes questões sociais, desde políticas de seguridade e assistência social, de educação, de inclusão social e combate à pobreza, até de inclusão digital.

Numa análise das políticas públicas sociais brasileiras, Castro e Ribeiro (2011) apontam que nas últimas décadas houve diversos avanços, tendo-se como lastro a criação

de conselhos, com a participação da sociedade civil. Contudo, eles afirmam que é preciso haver maior efetividade das ações desses conselhos. Com suas próprias palavras:

> Outros problemas críticos devem ser apontados. Um destes consiste na escassez de canais de participação na formulação de políticas por parte dos outros níveis de governo, bem como da sociedade civil e dos demais atores envolvidos com a problemática social. Nesse sentido, a estrutura de conselhos estabelecida pela Constituição, e de fato montada nos últimos anos, ainda deve à sociedade um funcionamento mais efetivo. (CASTRO; RIBEIRO, 2011, p. 40).

Esses avanços têm como base os direitos da Constituição de 1988, que sinaliza a participação da sociedade civil, o que corresponde à descentralização das políticas públicas. Por outro lado, no que tange a essa descentralização, Vaitsman; Rodrigues; Paes-Sousa (2006) afirmam que a própria extensão territorial do país, com 5.564 municípios, constitui fator desafiador para a construção de políticas públicas sociais. Neste caso, as tomadas de decisões devem ser balizadas por evidências empíricas. Mais uma vez, as escalas de atuação do Estado (federal, estaduais e municipais) assumem papel relevante nesse processo, não apenas com a participação da sociedade civil, como também com o financiamento de pesquisas que deem conta de mostrar a realidade em cada recanto deste país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No final deste artigo, como era a pretensão inicial, foi possível perceber que existem intricadas relações entre Estado, políticas públicas e planejamento. O Estado não é mais o único idealizador e promotor de políticas públicas. Embora seja essa uma tendência relativamente recente, no Brasil pós Constituição Federal 1988, a sociedade, como um todo, é chamada a ter um papel cada vez mais ativo e interventivo sobre o seu próprio destino. No entanto, embora hoje não se entenda política sem participação, ela nem sempre é efetivada já que diversos fatores concorrem para que tal ideia teime em se arraigar nas atividades de planejamento e gestão e, em consequência, com pouco impacto nas políticas públicas.

É necessário que a sociedade como um todo continue a reivindicar, junto ao Estado (e ao governo), uma participação efetiva nas decisões sobre os seus próprios interesses, que sejam mais do que imediatistas e fruto de pressões sociais ou do capital. O planejamento a médio e longo prazo, que mobilize todas as formas e atores sociais em busca da coletividade, deve constituir-se prática continuada e não somente esporádica, espelhando-se, claramente, nas políticas públicas, cujo objetivo último deva ser a resolução dos problemas dessa mesma sociedade.

Nesse sentido, há de se concordar com Ferrari Junior (2004), quando sugere que os papéis do Estado e da sociedade civil têm de ser continuamente redefinidos para aumentar a cogestão entre o público e o privado aumentando a possibilidade de minimizar os efeitos negativos da burocratização estatal e da mercantilização da sociedade. Deste modo, ganha importância a descentralização. Os Estados não precisam fazer tudo, nem o fazer sozinhos. Mas este é um processo que é complexo e exigente, tanto para o Estado, que deve transferir autoridade para os grupos sociais, quanto para a sociedade, que tem de ser responsável e evitar os interesses mesquinhos, que brotam do individualismo.

Por último, vale citar uma frase de Miranda (2008, p. 217) para assinalar uma outra questão que sempre está presente à hora de se equacionarem os papéis do Estado, da sociedade como um todo, do planejamento e das políticas públicas: "A instabilidade e a

descontinuidade administrativa também acarretam na acentuação de um padrão reativo frente aos interesses e pressões das forças políticas, com constantes mudanças das ações e de prioridades.". É preciso ver mais do que apenas a 4 anos. Esta frase, na verdade, aponta para o fato de, mais do que de governantes, precisarmos de lideranças comprometidas com o bem-comum, que olhem para a realidade como um todo e não somente como a soma de cada uma das partes. Do mesmo modo, precisamos de sociedades que reivindiquem e lutem por formas mais evoluídas de participação e colaboração com os diversos poderes.

NOTA

3 Sachs (2004) refere, inclusive, que é necessário que se garanta o envolvimento de todos os atores: trabalhadores, empregadores, o Estado e a sociedade civil organizada.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. **Poder político e produção do espaço**. Recife: FJN: Massangana, 1984.

ARAÚJO, T. B. **Ensaios sobre o desenvolvimento brasileiro**: heranças e urgências. Rio de Janeiro: Revan: Fase, 2000a.

ARAÚJO, T. B. Descentralização das Políticas Públicas no Brasil: um destaque para a descentralização das políticas de apoio à Reforma Agrária. In: SOUZA, A. do V.; MOUTUNHO, L. M. G. (Org.). **Os Desafios das políticas públicas diante da crescente importância do poder local**. Recife: Sapiento, 2000b.

ARCOVERDE, A. C. B. Notas sobre estado e sociedade nos clássicos da política. In: ARCOVERDE, A. C. B. (org.). **Estado e sociedade**: contribuição ao debate sobre políticas públicas. Recife: UFPE, 2010.

ARRETCHE, M. T. S. Políticas sociais no Brasil: descentralização em um Estado federativo. **Revista Brasileira de Ciências Sociais,** São Paulo, v. 14, n. 40, jun. 1999.

BARCELLOS, P. F. P.; BARCELLOS, L. F. P. Planejamento urbano sob perspectiva sistêmica: considerações sobre a função social das propriedades a preocupação ambiental. **Revista FAE**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 129-144, jan./jun. 2004.

BURSZTYN, M. **A difícil Sustentabilidade:** política energética e conflitos ambientais. Brasília: Garamond Universitária, 2005.

CASTRO, J. A.; RIBEIRO J. A. C. As políticas sociais e a Constituição de 1988: conquistas e desafios. In: INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Políticas Sociais**: acompanhamento e análise: Vinte Anos da Constituição Federal. Brasília: IPEA, n. 17, 2011.

COSTA, W. M. **Geografia política e geopolítica**: discursos sobre o território e o poder. São Paulo: Hucitec, 1992.

CÔRTES, S. V. Viabilizando a participação em conselhos de política pública municipais: arcabouço institucional, organização do movimento popular e policy commmunities. In: HOCHAN, G.; ARRETCHE, M.; MARQUES, E. (orgs.). **Políticas públicas no Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2007.

DAGNINO, R. Metodologia de análise de políticas públicas. GAPI/ UNICAMP. **Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura**. 2002. Disponível em: http://www.oei.es/salactsi/rdagnino1.htm#1a. Acesso em: 25 jun. 2010.

FERRARI JUNIOR., J. C. Limites e potencialidade do planejamento urbano: uma

discussão sobre os pilares e aspectos recentes da organização espacial das cidades brasileiras. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 2, n. 1, p. 15-28, jun. 2004.
GIOVANNI, G. Di. **Entrevista**. Disponível em: http://www.crprj.org.br/publicacoes/jornal/jornal27-geraldodigiovanni.pdf. Acesso em: 30 dez. 2012.
GUIMARÃES, R. P. La sostenibilidad del desarrollo entre RIO-92 y Johannesburgo 2002: eramos felices y no lo sabíamos. **Ambiente & Sociedade,** ano IV, n. 9, p. 1-20, 2 semestre, 2001.
HARVEY, D. Do gerenciamento ao empresariamento: a transformação da administração urbana no capitalismo tardio. **Espaço e Debate**, São Paulo, ano XVI, n. 39, p. 48-64, 1996.
HÖFLING, E. de M. Estado e Políticas (Públicas) Sociais. **Cadernos Cedes**, ano 21, n. 55, nov. 2001.
LOWI, T. American business, public policy, case-studies and political theory. **World Politics**, v. 16, n. 4, 1964.
MIRANDA, Lívia I. B. **Produção do espaço e planejamento em áreas de transição rural-urbana**: o caso da Região Metropolitana do Recife – PE. 2008. 249 f. Tese (Doutorado). UFPE: Recife, 2008.
NOGUEIRA, Marco A. **Um estado para a sociedade civil**: temas éticos e políticos da gestão da democracia. 2. ed. São Paulo: Cortes, 2005.
ROCHA, Manoel I. C. Estado e Governo: diferença conceitual e implicações práticas na pós-modernidade. **Revista Uniara**, n. 021/22, 2008/2009.
SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond Universitária, 2004.
SANTANA, J. **Notas introdutórias ao planejamento**. Recife: [sine nonine], 1990. Mimeo.
SANTOS, M. **A Natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Edusp, 2004.
SECCHI, L. **Políticas Públicas**: conceitos, esquemas de análise, casos práticos. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
SOUZA, C. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, n. 16, p. 20-45, jul/dez 2006.
SOUZA, C. Estado da arte da pesquisa em políticas públicas. In: HOCHMAN, G; ARRETCHE, M.; MARQUES, E. (orgs.). **Políticas públicas no Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2007.
SOUZA, M. L. **Mudar a cidade**: uma introdução ao planejamento e à gestão urbanos. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
TEIXEIRA, S. M. Políticas sociais no Brasil: a histórica (e atual) relação entre o "público" e o "privado" no sistema brasileiro de proteção social. **Sociedade em Debate**, Pelotas, v. 13, n. 2, p. 45-64, jul.-dez., 2007.
VAITSMAN, J; RODRIGUES, R. W. S.; PAES-SOUSA, R. **O sistema de avaliação e monitoramento das políticas e programas sociais**: a experiência do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome do Brasil. Brasília: UNESCO, 2006.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

COSTA, W. M. Estado da Arte da Pesquisa em Políticas Públicas. In: HOCHAN, G.; ARRETCHE, M.; MARQUES, E. (orgs.). **Políticas públicas no Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2007.
FARIA, C. A. P. A Política da avaliação de políticas públicas. **Revista Brasileira de Ciências Sociai**s. v. 20, n. 59, out. 2005.

FERNANDES, A. S. A. Políticas públicas: definição evolução e o caso brasileiro na política social. In: DANTAS, H.; MARTINS JUNIOR, J. P. (orgs). **Introdução à política brasileira**. São Paulo: Paulus. 2007.
FIGUEIREDO, M. F.; FIGUEIREDO, A. M. C. Avaliação política e avaliação de políticas: um quadro de referência teórica. **Análise e Conjuntura,** Belo Horizonte, v. 1, n. 3, p. 107-127, set/dez. 1986.
JACOBS, Jane. **La economia de las ciudades**. Barcelona: Península, 1971.
LAMOUNIER, Bolívar. **Análise de políticas públicas**: quadro teórico-metodológico de referência. São Paulo: Mimeo, s.d.
MEDEIROS, M. A trajetória do Welfare State no Brasil: papel redistributivo das políticas sociais dos anos 1930 aos anos 1990. **Texto Para Discussão,** Brasília, n. 852, dez. 2001.
MONTE MÓR, R. L. M. As teorias urbanas e o planejamento urbano no Brasil. In: DINIZ, C. C.; CROCCO, M. (Org.). **Economia regional e urbana:** contribuições teóricas recentes. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006, p. 61-85.
SABATO, E. **Homens e engrenagens**: reflexões sobre o dinheiro, a razão e a derrocada de nosso tempo. Tradução: Janer Cristaldo. Campinas: Papirus, 1993.

O CIRCUITO ESPACIAL DO FEIJÃO NA REGIÃO DE ARAÇATUBA

THE SPACE CIRCUIT OF BEANS IN REGION OF ARAÇATUBA

Danton Leonel de Camargo Bini[1]

RESUMO: O presente trabalho trata sobre a produção, o abastecimento e o consumo do feijão na região de Araçatuba, estado de São Paulo. Analisa as modificações advindas no setor no estado de São Paulo e no Centro-Sul do Brasil, a partir da abertura comercial nos anos 1990. Apresenta o processo de concentração da produção e especialização produtiva das regiões ocorridas nos anos 2000.

Palavras-chave: Feijão. Produção. Consumo. Especialização produtiva. Araçatuba - SP.

ABSTRACT: This work is about the production, supply and consumption of beans in the region of Araçatuba, state of São Paulo. It analyzes the changes that have occurred in the sector in the state of São Paulo and in the Center-South of Brazil, since the commercial opening in the 1990s.

Keywords: Beans. Production. Consumption. Productive specialization. Araçatuba - SP.

INTRODUÇÃO

Como o arroz, o feijão também recebeu tratamento marginalizado pelo poder público regional após a abertura da economia ocorrida nos anos 1990. A partir da implantação das reformas liberalizantes da economia, os formuladores de políticas públicas no Brasil optaram pelo aprofundamento das monoculturas de grandes escalas em detrimento da diversidade produtiva nas regiões do *Brasil Agrícola* (o que favoreceu a acentuação da divisão territorial da produção). Com o fim dos subsídios e a restrição na oferta de créditos diferenciados aos produtores de culturas como o feijão (FERREIRA C.; PELOSO; FARIA, 2002), o pequeno reajuste na oferta do produto aconteceu priorizando a concentração da

1 Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA). Mestre e Doutor em Geografia Humana pela USP. E-mail: dbini2000@yahoo.com.br.

Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em maio de 2019.

produção em algumas regiões de alguns estados brasileiros[2]. Exemplificando, Paraná e Minas Gerais juntos, em 1990, representavam em torno de 20% da produção de feijão no país. Em 2010, essa totalização alcança quase a metade do volume produzido em território nacional (IBGE, 2012).

As modificações da cultura do feijão no estado de São Paulo

No estado de São Paulo, a produção de feijão se apresentou estacionária entre 4,0 e 4,5 milhões de sacas de 60 Kg no intervalo 1990-2010 (IEA, 2012). Manifestando a mesma dinâmica nacional de concentração espacial da produção, o cultivo realizado na Região Administrativa de Sorocaba se avolumou ao patamar representativo de 70% da safra paulista de feijão no ano de 2010 (Tabela 1).

Tabela 1. Estado de São Paulo - Produção de feij**ão, por R**egião Administrativa, em sacas de 60 Kg (1990, 2000, 2010).

Região Administrativa	1990	2000	2010
Sorocaba	2.124.994	2.442.165	3.011.573
Campinas	335.541	483.516	522.948
Barretos	320.601	150.030	153.825
Araçatuba	**289.550**	**274.439**	**144.140**
Marilia	104.436	76.215	138.418
Presidente Prudente	508.270	208.030	117.200
São José do Rio Preto	270.972	185.474	112.255
Franca	177.980	31.680	103.794
São José dos Campos	150.003	109.203	36.805
Bauru	46.360	23.168	11.869
São Paulo	27.442	28.846	9.496
Registro	16.602	11.026	6.081
Ribeirão Preto	65.660	15.802	5.431
Central	44.625	12.290	4.540
Baixada Santista	310	30.895	80
Estado de São Paulo	4.483.346	4.051.982	4.378.541

Fonte: Banco de Dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Nesse mesmo intervalo de duas décadas, além da convergência no espaço, a produção de feijão no estado de São Paulo tem se encurtado no tempo cíclico entre as diferentes safras. Em 1990, da totalidade do produto obtido nas três colheitas anuais (safra das águas ou 1ª safra – de novembro a janeiro; safra da seca ou 2ª safra – de abril a junho e safra de inverno ou 3ª safra – de julho a setembro) havia uma distribuição equânime durante o ano da quantidade ofertada pelos produtores paulistas no mercado estadual.

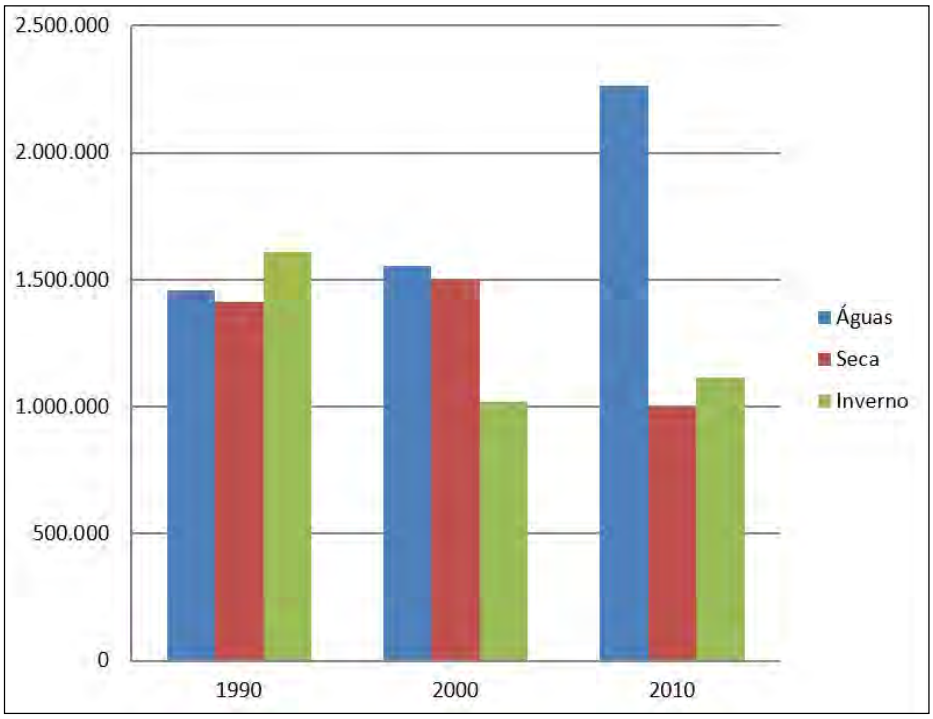
Devido a doenças (fungos de solos) que limitaram a produtividade e reduziram as áreas da safra de inverno nos anos 1990 e à expansão dos canaviais ocorrentes nas regiões tradicionais de produção da safra da seca nos anos 2000 (SILVA, O.; WANDER, 2013), chega-se a 2010 e mais da metade da produção de feijão no estado de São Paulo concentra-se unicamente na colheita das águas (Tabela 2, Gráfico 1).

Tabela 2. Estado de São Paulo - Distribuição da produção de feijão entre as safras anuais, em sacas de 60 Kg (1990, 2000, 2010).

Safra/Ano	1990	Percentual	2000	Percentual	2010	Percentual
Águas	1.458.783	32,54%	1.553.543	37,85%	2.262.138	51,67%
Seca	1.413.534	31,53%	1.497.866	36,97%	999.193	22,82%
Inverno	1.611.029	35,93%	1.020.573	25,19%	1.117.123	25,51%
Total	4.483.346	100%	4.051.982	100%	4.378.541	100%

Fonte: Banco de Dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Gráfico 1. Estado de São Paulo - Distribuição da produção de feijão entre as safras anuais, em sacas de 60 Kg (1990-2010). Fonte: Banco de Dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA).



A CULTURA DO FEIJÃO NO OESTE PAULISTA: O CASO DA REGIÃO DE ARAÇATUBA

O oeste paulista foi uma das porções do *território usado* no estado de São Paulo que apresentou as maiores perdas de áreas com a leguminosa. Na região de Araçatuba, no início dos anos 1990, a quase totalidade dos municípios internos à sua delimitação produzia feijão. Até na safra das águas (apresentada atualmente como inviável devido à baixa produtividade obtida no verão regional), municípios como Birigui chegaram a produzir nessa época quase 10 mil sacas de 60 Kg por ano[3].

Numa *solidariedade orgânica* entre a produção e o meio social (que conformava circuitos curtos contíguos na *horizontalidade* do *espaço banal*), grandes quantidades desse produto eram comercializadas diretamente no varejo regional e obtida pelos consumidores a granel nos mesmos ensacamentos advindos do campo[4].

Nos anos 2000, muitas áreas de pastagens tradicionalmente arrendadas para o cultivo de feijão na região de Araçatuba foram ocupadas pela cana-de-açúcar (SILVA, O.; WANDER, 2013). Do espaçamento remanescente, além de alguns poucos grandes produtores tradicionais que se mantiveram na atividade e modernizaram suas atuações através de inovações no plantio e pelo uso de técnicas de irrigação e maquinários na colheita do produto (Foto 1), os assentamentos de reforma agrária surgidos nas duas últimas décadas tem contribuído bastante com parte do fluxo da atividade gerado na safra de inverno convencional (sem irrigação e intensivo em mão de obra)[5] (Tabela 3) (Foto 2).

Autoria: BINI, 2014.

Foto 1. Colheita mecanizada de feijão de inverno irrigado, em Glicério/SP.

Autoria: BINI, 2014.

Foto 2. Cultivo de feijão de inverno no assentamento Timboré, em Andradina.

Tabela 3. Produção de feijão na região de Araçatuba/SP, por safra, em sacas de 60 Kg (2010).

Safra/Ano	Produção	Percentual
Águas	6.409	4,4%
Seca	29.916	20,8%
Inverno sem Irrigação	74.259	51,5%
Inverno Irrigado	33.556	23,3%
Total	144.140	100%

Fonte: Banco de Dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

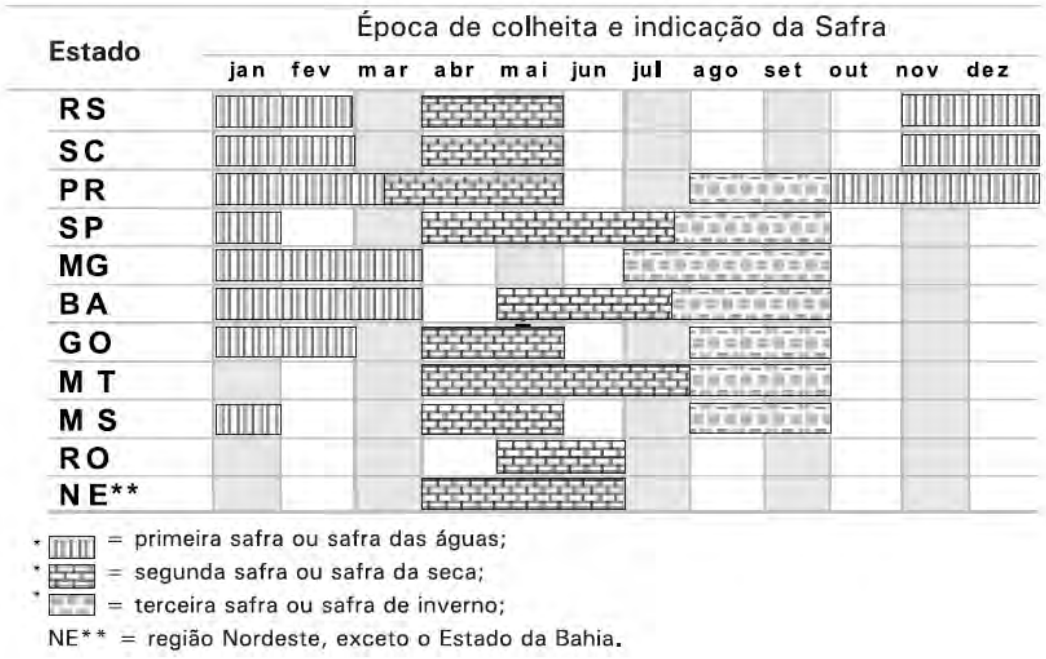
Nos dias atuais, a quase totalidade dessa pequena produção é direcionada às empresas atacadistas atuantes no mercado regional. Somente um diminuto montante produzido nos assentamentos de reforma agrária (predominantemente do tipo catador) tem sido direcionado a partir das estratégias diferenciadas de comercialização existentes no circuito subalterno da economia agropecuária (feiras livres, Programa de Aquisição de Alimentos do governo federal, dentre outras) e ao autoconsumo (SANT'ANA; TARSITANO, 2009).

No que se refere aos fluxos encaminhados ao *circuito espacial* atacadista do produto na região, Nilton Raniel (Araçatuba), Irmãos Pedrialli (Andradina), Cerealista Brunelli (Andradina) e Cerealista Haramoto (Birigui) destacam-se como os agentes do abastecimento de feijão no varejo regional. Cada cerealista conta com marcas diferenciadas pela qualidade do feijão carioca. Exemplificando o caso da Cearealista Brunelli, na separação automatizada se classifilicam dois tipos de feijão: o melhor dá origem às marcas Brunelli (Foto 3) e *Rede* Pas e o pior (mais barato) se embala com a marca Feijão da Roça. O refugo (feijão quebrado) é comercializado com o governo para abastecimento dos presídios. Já o Cerealista Nilton Raniel, nessa diferenciação apresenta as marcas de primeira qualidade Tigrino e Araçatubom (exclusiva para o abastecimento do Supermercado Rondon) e a marca mais barata, Araçatuba.

Autoria: BINI, 2013.

Foto 3. Ensacamento automatizado de feijão na Cerealista Brunelli, Andradina.

Além dessa produção regional concentrada na safra do inverno (que segundo esses intermediários representam a menor fatia do produto beneficiado por eles nessa época do ano), a maioria da mercadoria classificada e embalada no *circuito espacial* atacadista presente na região de Araçatuba é captada de produções longínquas (principalmente do Centro-Sul do país) (Figura 1).



Fonte: Ferreira C. & Peloso & Faria, 2002 (Adaptado por BINI, 2014).

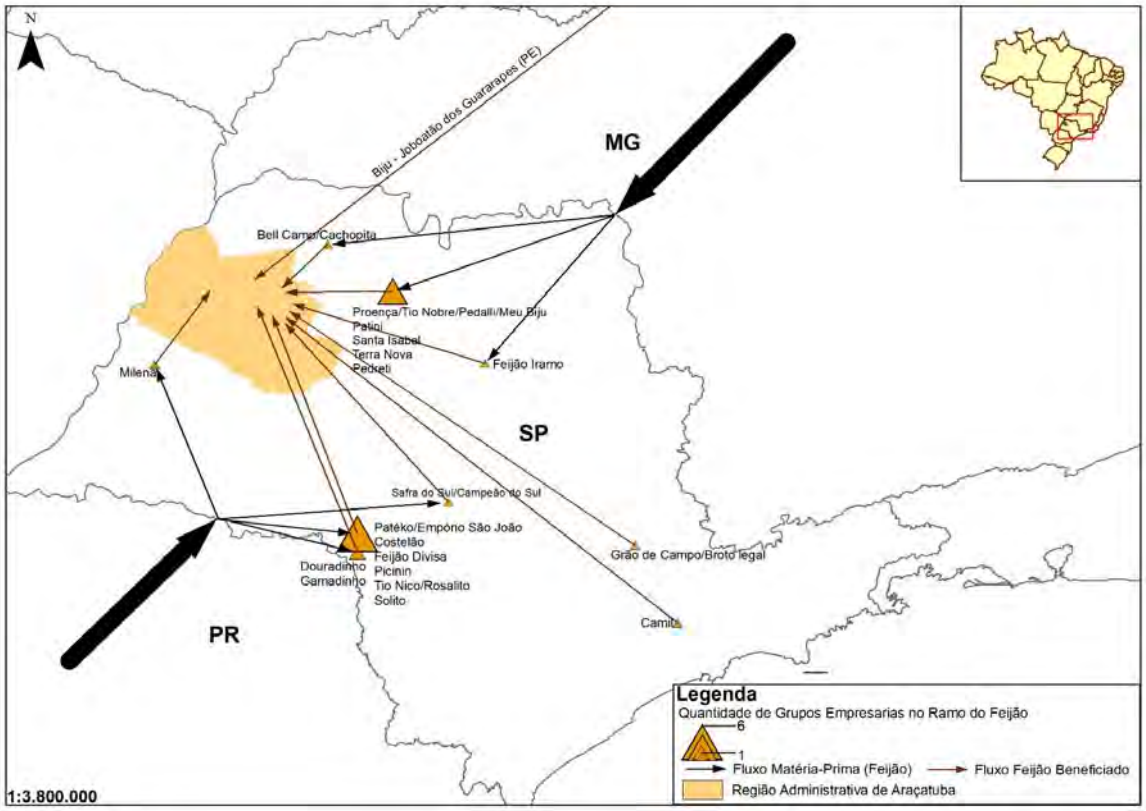
Figura 1. Distribuição das épocas de colheita e os estados produtores de feijão no Brasil.

Para atender a demanda de consumo da população, a oferta das marcas disponibilizadas pelo *circuito espacial* atacadista da região não satisfaz a procura pelo produto no mercado. Sendo assim, o varejo regional recorre a *círculos de cooperação verticalizados* pela atuação de atacadistas de outras regiões do estado de São Paulo que também padronizam suas marcas com matéria-prima adquirida de diferentes safras localizadas em diferentes pontos do território nacional. Consultas realizadas junto à maioria dessas empresas do *circuito espacial* da circulação atacadista paulista indicaram as safras mineiras e paranaenses como as de maior importância na obtenção de seus produtos (Tabela 4; Mapa 1).

Tabela 4. Marcas de feijão comercializadas na Região de Araçatuba/SP (Origem externa à delimitação regional) (2013-2014).

Produto	Marca	Grupo Empresarial	Local de Beneficiamento
Feijão	Grão de Campo	Broto Legal Alimentos	Campinas –SP
Feijão	Broto Legal	Broto Legal Alimentos	Campinas –SP
Feijão	Milena	Masson Pessoa & Cia	Dracena – SP
Feijão	Douradinho	Cerealista Cahoni	Ipaussu – SP
Feijão	Gamadinho	Luis Fernando Neves	Ipaussu – SP
Feijão	Biju	Josapar	Jaboatão dos Guararapes - PE
Feijão	Safra Sul	Safra Sul	Lençóis Paulista – SP
Feijão	Campeão do Sul	Safra Sul	Lençóis Paulista – SP
Feijão	Patéko	São João Alimentos	Santa Cruz do Rio Pardo - SP
Feijão	Costelão	Cerealista Nardo	Santa Cruz do Rio Pardo - SP
Feijão	Feijão Divisa	Empório São João	Santa Cruz do Rio Pardo - SP
Feijão	Patekó	São João Alimentos	Santa Cruz do Rio Pardo - SP
Feijão	Picinin	Picinin Alimentos	Santa Cruz do Rio Pardo - SP
Feijão	Tio Nico	Cerealista Rosalito	Santa Cruz do Rio Pardo - SP
Feijão	Empório São João	São João Alimentos	Santa Cruz do Rio Pardo - SP
Feijão	Rosalito	Cerealista Rosalito	Santa Cruz do Rio Pardo - SP
Feijão	Solito	Brasília Alimentos	Santa Cruz do Rio Pardo - SP
Feijão	Proença	Tio Nobre Alimentos	São José do Rio Preto - SP
Feijão	Tio Nobre	Tio Nobre Alimentos	São José do Rio Preto - SP
Feijão	Pedalli	Tio Nobre Alimentos	São José do Rio Preto - SP
Feijão	Meu Biju	Tio Nobre Alimentos	São José do Rio Preto - SP
Feijão	Santa Isabel	Rodriguez Coutinho	São José do Rio Preto - SP
Feijão	Terra Nova	Cerealista Santa Isabel	São José do Rio Preto - SP
Feijão	Patini	Cerealista Patini	São José do Rio Preto - SP
Feijão	Pedreti	Com. Cerpais Alameda	São José do Rio Preto - SP
Feijão	Camil	Camil Alimentos	São Paulo – SP
Feijão	Feijão Iramo	Cerealista Iramo	Taquaritinga – SP
Feijão	Bell Champ	Bell Champ Cerealista	Votuporanga – SP
Feijão	Cachopita	Bell Champ Cerealista	Votuporanga – SP

Fonte: Pesquisas de campo, 2012-2013.



Fonte: Pesquisas de campo, 2013-2014. Organização: Danton Bini. Elaboração: Fernando Veloso (2014).
Mapa 1. Origens das marcas de feijão externas à delimitação regional comercializadas na região de Araçatuba/SP, 2013-2014.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da leitura e descrição dessas mudanças da economia do feijão no estado de São Paulo (em específico a região de Araçatuba), conclui-se com o entendimento da existência de uma realidade socioespacial na qual a quase extinção do produto nas terras da Noroeste Paulista coloca o seu abastecimento dependente de *circuitos espaciais* dispersos e alongados no território nacional. Com notabilidade marcante nesse elo do setor, as cerealistas localizadas no município de Santa Cruz do Rio Pardo, na Região Administrativa de Marília (as mesmas atuantes na distribuição do arroz pelos mercados do Centro-Sul do país), destacam-se também enquanto principais fornecedoras de feijão no *circuito espacial* varejista do produto na região de Araçatuba.

NOTAS

2 Num patamar de 0,45% ao ano, esse aumento da produção de feijão no país pode ser considerado como um reajuste deficitário pelo fato de ter sido menor do que a ascensão do poder de compra da população na última década (IBGE, 2012).
3 Nesse mesmo momento da História, Araçatuba, na safra de inverno (período de maior produção nas terras da região), colocava no mercado algo em torno de 75.000 sacas (IEA, 2012).
4 As pessoas escolhiam a quantidade desejada ou aquela que cabia no orçamento do dia. Com pegadores de metal retiravam-se quantidades variadas, diferente do obtido

atualmente no varejo regional (quando o feijão é ofertado ensacado em pesagem padrão de 1 Kg, alterando somente a qualidade dos produtos e seus respectivos preços).
5 Em Glicério, Itapura e Pereira Barreto retratou-se a existência de cultivo integrado entre feijão e milho utilizando a infraestrutura conjunta de pivô de irrigação e maquinário de colheita (algumas colheitadeiras para grãos são multiuso, necessitando trocar somente os implementos de captação). São apontamentos de um circuito dominante complementar na produção de feijão que não efetivam fluxos além da escala regional. Atua simplesmente com a funcionalidade de suplementar as produções convencionais para o abastecimento de parte da demanda do mercado autóctone.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, C. M.; PELOSO, M. J.; FARIA, L. C. **Feijão na economia nacional.** Brasília: EMBRAPA Arroz e Feijão, 2002.
IBGE. **Censos agropecuários:** produção agrícola municipal, produção da pecuária municipal. 2012. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 20 mar. 2012.
IEA. **Banco de** D**ados.** 2012. Disponível em: www.iea.sp.gov.br. Acesso em: 20 mar. 2012.
SANT'ANA, A. L.; TARSITANO, M. A. A. Tipificação das famílias de oito assentamentos rurais da região de Andradina (SP), com base em diferentes estratégias de produção e comercialização. **RESR**, Piracicaba, SP, v. 47, n. 03, p. 615-636, jul/set. 2009.
SILVA, O. F.; WANDER, A. E. **O feijão-comum no Brasil:** passado, presente e futuro. EMBRAPA. Santo Antônio de Goiás: Embrapa, 2013. (Documento 287).

O USO DE GRANDES RESERVATÓRIOS PARA A ARMAZENAGEM DA ÁGUA DA CHUVA NO CONTROLE DE ENCHENTES URBANAS

THE USE OF LARGE RESERVOIRS FOR THE STORAGE OF RAINWATER IN THE CONTROL OF URBAN FLOODS

Alexander Josef Sá Tobias da Costa[1]
Ítalo Vinicius da Silva Rocha[2]

RESUMO: O crescimento urbano, apoiado em intensas alterações nos sistemas naturais, causa consequências negativas para o ambiente, gerando, por exemplo, mudanças na circulação da água na superfície. Essas mudanças implicam em inundações urbanas, que geram diversos impactos socioambientais nas cidades. O artigo analisa uma contribuição para a solução/minimização dos problemas das inundações urbanas, que são os reservatórios para armazenamento da água das chuvas. Esses reservatórios têm sido utilizados em várias cidades do mundo, transformando-se em uma das mais frequentes medidas estruturais adotadas. Observa-se que longe de ser considerada como "a" solução para os recorrentes problemas das inundações urbanas, a construção de reservatórios de armazenamento envolve diversos outros fatores estruturais e não-estruturais, que, quando desconsiderados, podem ocasionar o sucesso relativo (ou mesmo nulo) dessa intervenção urbana de grande porte.

Palavras-chave: Inundações urbanas. Reservatórios de armazenamento. Urbanização. Medidas estruturais. Impactos socioambientais.

ABSTRACT: Urban growth, supported by intense changes in natural systems, because adverse consequences for the environment, generating, for example, changes in the circulation of water on the surface. These changes imply urban floods, which generate several social and environmental impacts in cities. The article analyzes a contribution to the solution / minimization of urban flooding problems, which are the reservoirs for storage of rain water. These reservoirs have been used in cities around the world, becoming one of the most frequent structural measures adopted. It is observed that far from being considered as "the" solution to the recurrent problems of urban flooding, the construction of storage

1 Professor Adjunto – IGEOG/PPGEO – UERJ. E-mail: ajcostageo@gmail.com.
2 Mestre em Geografia – PPGEO/UERJ. E-mail: italotijuca@gmail.com.

Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em maio de 2019.

tanks involves several other structural and non-structural factors, which, when ignored, may lead to the relative (or even null) success of this large urban intervention

Keywords: Urban flooding. Storage tanks. Urbanization. Structural measures. Social and environmental impacts.

INTRODUÇÃO

O processo de urbanização ocorre em todos os continentes do planeta, ainda que com intensidades diferenciadas. O crescimento da população urbana - e, consequentemente, das áreas ocupadas pelas cidades – mostra-se nos dias atuais como uma tendência em todos os países do mundo, ocasionado por movimentos migratórios campo-cidade que são responsáveis pelo aporte de milhões de novos habitantes nos ambientes urbanos. Além de problemas socioeconômicos, também as questões socioambientais devem merecer a atenção do poder público e igualmente de pesquisadores.

Em nações subdesenvolvidas, a infraestrutura urbana fica quase sempre sobrecarregada com o crescimento das cidades, visto que esse processo gera grande concentração populacional em pequenas áreas, com deficiência no sistema de transporte, falta de abastecimento e saneamento, poluição do ar e água, além das inundações. As condições ambientais inadequadas prejudicam as condições de saúde e qualidade de vida da população, o que aumenta os impactos ambientais, que se tornam limitadores de desenvolvimento (TUCCI, 2005).

Algumas das modificações comuns observadas nas cidades estão ligadas a impermeabilização do solo urbano, ocupação das encostas e canalização dos rios. Tais alterações se relacionam com o aumento do escoamento superficial das águas, principalmente aquelas provenientes das chuvas. As consequências ocorrem principalmente a jusante, pois passam a ser as áreas que mais sofrem com enchentes e inundações. Os rios canalizados têm a vazão potencializada e perdem sua planície de inundação devido à alteração de suas margens e áreas ao redor.

No ambiente urbano, a alteração antrópica promove alterações no uso e ocupação do solo e diretamente nos cursos d'água. Fatores ou elementos do meio físico, como, relevo (forma e ângulo das vertentes), cobertura vegetal, precipitação, volume de água, tipo e morfometria do canal, são tradicionalmente apontados como elementos que influenciam diretamente na ocorrência de cheias ou inundações nos baixos cursos dos rios (ROCHA, 2015; OLIVEIRA, 2011; COSTA, 2010; AMANTE, 2006).

Tucci et al. (1995), afirma que a ocorrência de enchentes no Brasil é fruto principalmente de uma gerência inadequada do planejamento de drenagem e de uma filosofia errônea, onde uma boa drenagem é aquela que permite escoar rapidamente a água precipitada sobre a área de estudo. No entanto, diz Tucci, a melhor drenagem é aquela que drena o escoamento sem produzir impactos nem no local, nem a jusante.

Canholi (2005) menciona que em antigas soluções estruturais na drenagem urbana eram implantadas obras de canalização dos rios para assim acelerar o escoamento e o afastamento rápido dos picos de cheias para os corpos d'água de jusante.

Porém, os conceitos sobre drenagem se modificaram; novos conceitos têm sido adotados para a readequação ou o aumento da eficiência hidráulica dos sistemas de drenagem que visam retardar os escoamentos, de forma a aumentar os tempos de concentração e reduzir as vazões máximas instantâneas; amortecer os picos de vazão e reduzir os volumes de enchentes; e conter, tanto quanto possível, o escoamento superficial no local da precipitação, pela melhoria das condições de infiltração, ou ainda outros métodos como reservatórios para armazenamento da água (CANHOLI, 2005).

MEDIDAS ESTRUTURAIS E MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

Em drenagem urbana, existem medidas que merecem atenção especial devido à importância que têm para o desenvolvimento, consolidação e manutenção de um projeto, isto é, as medidas de controle.

Medidas de controle podem ser divididas em medidas estruturais e não estruturais. Existem diferentes formas de se defini-las, mas a ideia central é sempre a mesma: em documento elaborado para o I Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, realizado na cidade de Florianópolis em 2004, Tucci definiu as Medidas de Controle da seguinte forma:

> "Medidas estruturais são obras que alteram o rio ou a bacia, portanto o homem modifica o sistema natural. Podem ser divididas em medidas extensivas, quando as medidas são sobre a bacia: reflorestamento, alteração no tipo de plantio; e medidas intensivas, quando são sobre o rio, barragem, diques, mudança de leito etc. Medidas não estruturais são medidas de convivência com o rio: alerta de inundação, zoneamento das áreas de risco, seguro e proteção individual etc." (TUCCI, 2004, p.20)

A Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (fundação criada para colaborar com instituições públicas e privadas do estado de São Paulo em áreas como de engenharia ambiental e de recursos hídricos), realizou junto com a Prefeitura de São Paulo um estudo sobre projetos de drenagem urbana no município, e definiu tais medidas da seguinte forma:

> "Medidas Estruturais são constituídas por medidas físicas de engenharia destinadas a desviar, deter, reduzir ou escoar com maior rapidez e menores níveis as águas do escoamento superficial direto, evitando assim os danos e interrupções das atividades causadas pelas inundações. Envolvem, em sua maioria, obras hidráulicas de porte com aplicação maciça de recursos. Entretanto, não são projetadas para propiciar proteção absoluta, pois estas seriam física e economicamente inviáveis na maioria das situações. Medidas Não Estruturais não utilizam estruturas que alteram o regime de escoamento das águas do escoamento superficial direto. São representadas, basicamente, por medidas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo (nas várzeas e nas bacias) ou à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco dos efeitos das inundações. " (PMSP/FCTH, 1999, p.19)

Santos (2012) afirma que para a obtenção de resultados confiáveis, o ideal no combate às enchentes urbanas seria utilizar concomitantemente o que ele considera como as duas grandes frentes técnicas:

— A primeira, diz respeito às medidas hidráulicas estruturais, que o autor define como aquelas diretamente vinculadas ao sistema natural e construído de drenagem, correspondendo às obras de desassoreamento dos rios, córregos e drenagens construídas, além de seu alargamento e aprofundamento quando necessário, e à eliminação de pontos de estrangulamento representados por pontes, galerias e sistemas de drenagem antigos que já não suportam mais as vazões a que são submetidos;
— E a segunda frente é representada pelo conjunto de medidas não estruturais, que possuem ação fora das calhas hidrográficas atuando diretamente sobre as causas, ou seja,

expedientes voltados ao aumento da capacidade de retenção de águas pluviais nas sub-bacias afluentes: reservatórios domésticos e empresariais de acumulação e/ou infiltração de águas de chuva; disseminação de bosques florestados, calçadas, valetas, pavimentos e pátios drenantes, etc; ações voltadas a reduzir ao máximo o assoreamento das drenagens naturais e construídas, através da redução da erosão nas frentes de expansão metropolitana do lançamento irregular do lixo urbano e do entulho de construção civil; medidas de planejamento urbano em atendimento à necessidade de se conter a forte tendência de espraiamento geográfico, onde áreas naturais são incorporadas à mancha urbana, implicando sucessivas sobrecargas ao sistema urbano de drenagem.

A PMSP/FCTH (1999) destaca que a falta de suporte de medidas não estruturais é apontada como uma das maiores causas de problemas de drenagem nos centros mais desenvolvidos. E Canholi (2005) afirma que as ações não estruturais procuram disciplinar a ocupação territorial, o comportamento de consumo das pessoas e as atividades econômicas. As medidas não estruturais estão ligadas, principalmente, a questão da consciência e educação ambiental da população dentro da temática de enchentes.

A utilização balanceada de investimentos, tanto em medidas estruturais quanto não estruturais, pode minimizar significativamente os prejuízos causados pelas inundações.

RESERVATÓRIOS CONTRA ENCHENTES E INUNDAÇÕES

Como forma de combate às enchentes, muitos mecanismos para detenção dos escoamentos estão sendo utilizados. Para Canholi (2005) "as obras e os dispositivos aplicados para favorecer a reservação dos escoamentos constituem o conceito mais significativo e de amplo espectro no campo das medidas inovadoras em drenagem urbana."

As bacias hidrográficas localizadas em meio urbano têm a sua capacidade de armazenamento reduzida por conta dos efeitos da urbanização. Os reservatórios de detenção visam minimizar o impacto hidrológico da redução da capacidade de armazenamento natural da bacia, amortecendo os picos de enchentes e retardando o escoamento, através do aumento no tempo de concentração, aliviando assim o funcionamento da rede de drenagem (TUCCI et al.,1995). Podem ter disposição e forma variada, de acordo com as características da bacia onde serão implantados.

Tucci et al. (1995) destaca que a utilização dos reservatórios é feita de acordo com o objetivo do controle desejado, e os controles podem ser divididos em:

— Controle da vazão máxima: Este é o tipo de controle dos efeitos de inundação sobre áreas urbanas. O reservatório é utilizado para amortecer o pico à jusante, reduzindo a seção hidráulica dos condutos e mantendo as condições de vazão preexistentes na área desenvolvida.
— Controle do volume: Normalmente, esse tipo de controle é utilizado quando os escoamentos cloacal e pluvial são transportados por condutos combinados ou quando recebe água de uma área sujeita a contaminação. Como a capacidade de uma estação de tratamento é limitada, é necessário armazenar o volume para que possa ser tratado. O reservatório também é utilizado para a deposição de sedimentos e depuração da qualidade da água, mantendo seu volume por mais tempo dentro do reservatório.
— Controle de material sólido: Quando a quantidade de sedimentos produzida é significativa, esse tipo de dispositivo pode reter parte dos sedimentos para que sejam retirados do sistema de drenagem.

Canholi (2005) diferenciou três tipos de bacias:

— Bacias de Retenção: Reservatórios de superfície que sempre contêm um volume substancial de água permanente para servir a finalidades de lazer, paisagísticas, ou até para abastecimento de água, ou outras funções. O nível d'água eleva-se temporariamente acima dos níveis normais durante ou imediatamente após as cheias. Ou seja, os escoamentos são retidos não apenas para atender aos requisitos de controle da quantidade.
— Bacias de Detenção: Áreas normalmente secas durante as estiagens, mas projetadas para reter as águas superficiais apenas durante e após as chuvas. O tempo de detenção guarda relação apenas com os picos máximos de vazão requeridos a jusante e com os volumes armazenados.
— Bacias de Sedimentação: Reservatórios com a função principal de reter sólidos em suspensão ou absorver poluentes carreados pelos escoamentos superficiais. A bacia de sedimentação pode ser parte de um reservatório com múltiplos usos, incluindo o de controle de cheias.

Cada tipo de reservatório também pode ser on-line e/ou off-line. Reservatórios on-line encontram-se na linha principal do sistema e restituem os escoamentos de forma atenuada e retardada ao sistema de drenagem, de maneira contínua, normalmente por gravidade. Os reservatórios off-line retêm volumes de água desviados da rede de drenagem principal quando ocorre à cheia, e os devolvem para o sistema, geralmente por bombeamento, ou por válvulas controladas, depois de obtido o alívio nos picos de vazão.

Quando a obra de reservação possui finalidade múltipla, incluindo o controle da qualidade da água, pode-se prever, em um mesmo ponto do sistema, os dois tipos de reservatórios, acoplando um reservatório off-line com a finalidade de reter os volumes iniciais do deflúvio, que contêm normalmente a maior carga de poluentes, provenientes da lavagem das ruas e edificações, ao reservatório permanente on-line (CANHOLI, 2005).

Grandes reservatórios de armazenamento de água têm como vantagem justamente o seu tamanho, pois o volume de água armazenado pode corresponder ao volume de uma enchente de grandes proporções, o que evitaria uma série de impactos que esse fenômeno causa.

Por outro lado, esse mecanismo também pode ser problemático. A urbanização diminuiu drasticamente as áreas livres nos grandes centros o que dificulta a implantação desses grandes reservatórios. Na maioria dos casos a opção mais indicada é procurar uma área subterrânea apropriada, o que também não é simples em grandes centros. E outro fator importante a ser observado é que geralmente grandes centros urbanos possuem altas taxas de poluição, inclusive em seus cursos d'água, o que exige uma manutenção extremamente eficaz nos reservatórios pois a quantidade de lixo e sedimentos carregada é enorme, e lixo armazenado por longo período de tempo pode tornar a área do reservatório propícia a proliferação de vetores de doenças.

O regime de chuvas da localidade também deve ser estudado minuciosamente porque se o reservatório atingir sua máxima capacidade de armazenamento e a cidade for seguidamente assolada por eventos críticos de chuva o reservatório se tornará obsoleto e a enchente ocorrerá da mesma forma.

EXEMPLOS DO USO DE RESERVATÓRIOS NO COMBATE A ENCHENTES

Serão descritos três casos em diferentes localidades onde há o uso de reservatórios contra enchentes. É interessante observar como cada localidade possui peculiaridades que permitem experiências distintas quanto ao uso desse tipo de mecanismo.

Região Metropolitana de São Paulo

Assim como em diversos estados brasileiros, São Paulo sofre todos os anos com fortes chuvas que provocam grandes estragos por conta das enchentes e inundações que se formam.

Durante a década de 1990, o engenheiro Aluísio Pardo Canholi desenvolveu estudos e conceitos em sua tese de doutorado, "Soluções Estruturais Não-Convencionais em Drenagem Urbana", e levou algumas alternativas de solução aos órgãos responsáveis pelo gerenciamento de drenagem da cidade de São Paulo.

As soluções propostas pelo engenheiro resultaram na implantação na cidade de São Paulo de reservatórios para controle de cheias, também conhecidos como piscinões. Com a implantação dos primeiros projetos, após a publicação de sua tese de doutorado (1995), Canholi coordenou, a partir de 1998, o PDMAT (Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê), projeto de alta complexidade devido aos sérios problemas de recursos hídricos da região do Alto Tietê.

Canholi em sua obra "Drenagem Urbana e Controle de Enchentes" de 2005, inspirada em sua tese de doutorado, além de descrever sobre novas técnicas, metodologias e diretrizes adotadas nos atuais projetos de drenagem urbana, também analisa através de estudos de casos as obras e planos adotados em projetos realizados na região metropolitana de São Paulo. O autor explica através de dados comparativos como os projetos melhoram a drenagem das áreas modificadas em relação ao período anterior a implantação dos piscinões.

Apesar de estudos e métodos que mostram uma melhora nas condições de certas áreas em relação às enchentes, muitos questionam a eficiência dos reservatórios e a capacidade do governo de fazer corretamente sua manutenção. O questionamento se dá principalmente por conta de áreas que mesmo após a implantação dos piscinões continuam com problemas de enchentes.

Em alguns casos, por conta da modificação das áreas de implantação, novos problemas são gerados. Muitos piscinões não são fiscalizados adequadamente e se tornam até mesmo locais de moradores de rua e viciados em drogas, o que altera o cotidiano de moradores próximos pois há aumento do número de roubos e furtos ocasionados por usuários de drogas instalados nas áreas dos reservatórios.

Algumas das críticas feitas ao uso de reservatórios em São Paulo se referem aos altos custos de implantação, manutenção e operação, que podem ser superiores aos custos de soluções tradicionais de ampliação dos canais ou galerias.

A implantação de reservatórios para combater as enchentes em São Paulo é motivo de constantes debates, não só em torno da eficácia do projeto, mas também por questões políticas, pois órgãos municipais e estaduais divergem em relação a quem é responsável pela manutenção dos reservatórios.

Região Metropolitana de Tóquio

O desenvolvimento econômico do Japão aconteceu concomitantemente com seu processo de urbanização. Tais processos ocasionaram alto grau de impermeabilização do solo, o que agravou fortemente os impactos causados por alguns fenômenos enfrentados pelo Japão, como as enchentes e inundações.

Para enfrentar os impactos causados por inundações e enchentes os japoneses investiram em diversas soluções de diferentes níveis tecnológicos e de complexidade. Foram implantados desde calçadas permeáveis até um sistema subterrâneo de reservatórios interligados por quilômetros de túneis para dar vazão às águas das chuvas (VIANI et al, 2008).

A maior medida adotada pelos japoneses para se tentar conter o problema de enchentes de uma vez por todas, foi um gigantesco sistema de drenagem de águas pluviais. Este sistema impede o transbordamento dos sistemas de drenagem urbana, evitando as possíveis inundações. O sistema tem a capacidade de suportar o transbordamento dos cinco rios da periferia de Tóquio.

O G-CANS Project é considerado o maior sistema de drenagem do mundo. É composto por cinco reservatórios subterrâneos interligados por um túnel de 6,3 quilômetros de comprimento e 10 metros de diâmetro, enterrado a 50 metros de profundidade. O tanque principal possui uma capacidade de 340 mil de metros cúbicos e dimensões de 177 metros de comprimento, 24 metros de altura e 77 metros de largura.

O funcionamento do sistema ocorre através do enchimento de um dos quatros primeiros reservatórios excedentes dos rios que beiram Tóquio. Depois a água vai para o reservatório principal onde é transferida para um tanque de decantação. O tanque está conectado a uma casa de operações onde dez turbinas bombeiam a água para o Rio Edogawa a uma velocidade de 200 mil litros de água por segundo.

Até o funcionamento do G-Cans Project, as obras de construção demoraram cerca de 15 anos, tendo início em 1992. Esta obra teve um custo aproximado de 1,5 milhões de euros. Durante o período de estiagem o G-Cans fica aberto para a visita no Museu Ryukyu-kan na cidade de Kasakube que pertence a província de Saitama (região metropolitana de Tóquio), pois o projeto é tratado como um monumento histórico para o Japão, sendo utilizado em alguns casos, como cenários de filmes e comerciais.

Em Tóquio, alguns piscinões são aproveitados como áreas de múltiplos usos (Figuras 1 e 2). Durante o período seco, utiliza-se o fundo do reservatório escavado como quadras esportivas e pátios de colégios, e durante as inundações os mesmos são ocupados pelas águas. Com isso, consegue-se potencializar a função social de uma construção cara e mal vista pela vizinhança, além de reduzir os custos com desapropriações (VIANI et al, 2008).

Fonte: Viani et al (2008)

Figura 1. Área de usos múltiplos em período de estiagem

Fonte: Viani et al (2008)

Figura 2. Áreas de usos múltiplos em momento de chuva forte

A experiência adquirida ao longo de sua história contribuiu para que o país aprendesse a se preparar de uma maneira que diminuísse ao máximo os danos possíveis causados por eventos de diferentes naturezas. Isso se dá através do uso correto de sua forte economia, onde há um grande investimento em tecnologia e na construção de uma infraestrutura que suporte esses fenômenos; e na disciplina de seu povo, que é bem preparado e orientado para lidar com tais acontecimentos.

Cidade do Rio de Janeiro

Muitas são as condicionantes naturais e antrópicas que favorecem a ocorrência de inundações na cidade do Rio de Janeiro. A disposição da cidade, em planícies costeiras entre montanhas, ocasiona, por um lado, a ocorrência de precipitações intensas, de efeito orográfico e, por outro lado, a formação de cheias devido às fortes declividades que resultam em escoamentos rápidos, com baixos tempos de concentração. A baixa permeabilidade, resultante de camadas pouco espessas de solos predominantemente argilosos sobre rocha, e grandes áreas de rocha sã, também vem contribuir para a formação dos picos de vazão, gerando grandes volumes de cheia nas áreas baixas. Além disso, o efeito da impermeabilização reduz a capacidade hidráulica dos canais nas partes mais baixas.

Com relação às causas de natureza antrópica, pode-se citar, primeiramente, a ocupação das baixadas e áreas de várzea, que resultou em uma grande quantidade de interferências concentradas em faixas estreitas, como sistema viário, ferroviário e equipamentos urbanos. Some-se a isto que a expansão urbana ocorreu, principalmente, pela ocupação dos morros e pela construção de aterros sobre o mar e sobre áreas de mangue. A ocupação dos morros gerou incrementos na formação de sedimentos, com consequente assoreamento e redução de capacidade dos canais. A construção de aterros sobre o mar e áreas de manguezais implicou em obras de retificação e prolongamento dos canais em longos trechos com declividades muito baixas ou nulas. Em geral, essas obras de canalização resultaram na concentração dos pontos de lançamento, agravando a ocorrência de inundações em diversos pontos da cidade do Rio de Janeiro.

Em uma das áreas mais atingidas a prefeitura decidiu combater as enchentes através do reforço de galerias, desvio de canais e, principalmente, utilização de reservatórios de detenção.

Os locais escolhidos para a implantação de reservatórios estão inseridos na Bacia Hidrográfica do Canal do Mangue, que é uma sub-bacia da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara, e está localizada na porção oeste da Bacia Hidrográfica da Baía da Guanabara. A Bacia do Canal do Mangue tem área de drenagem de 45,43 km² e seus principais cursos d'água afluem para o Canal do Mangue (canal artificial criado para receber as águas dos rios da bacia em uma das tentativas de resolução dos problemas de drenagem da localidade) que, por sua vez, deságua na Baía de Guanabara.

A bacia é caracterizada por forte declividade, com cotas que variam entre 1022 metros, no alto do maciço da Tijuca, e -3 metros, na foz do Canal do Mangue, na Baía de Guanabara. Na bacia estão localizados importantes equipamentos urbanos, como a sede da Prefeitura Municipal, o estádio do Maracanã e o Sambódromo, além de sistemas viários fundamentais para a cidade, como a Avenida Radial Oeste, Avenida Presidente Vargas, Praça da Bandeira e linhas férreas de metrô e trem.

De acordo com a Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro, a reservação na macrodrenagem constitui uma alternativa de solução estrutural que visa restituir ou fornecer à bacia um amortecimento dos picos dos hidrogramas e um retardo no tempo de concentração da bacia hidrográfica, a fim de promover uma adequação das vazões de projeto às capacidades de escoamento dos canais da macrodrenagem. A reservação artificial é feita por meio de reservatórios de detenção, que armazenam os volumes de cheia durante os eventos de maior intensidade, e devolvem estes volumes ao curso d'água, em condições condizentes com a capacidade da calha, por meio de gravidade (reservatórios on line) ou por bombeamento (reservatórios off line).

O reforço hidráulico de galerias e canais constitui uma alternativa hidráulica que visa aumentar a capacidade do canal, e que é viável quando há área disponível para tanto e, principalmente, quando sua aplicação não constitui incremento de vazões a jusante, agravando o problema de inundações em bacias adjacentes. No caso da Bacia do Canal do Mangue, cujo exutório é a Baía de Guanabara, a prefeitura da cidade afirma que esta alternativa se torna particularmente aplicável, uma vez que tem menor potencial para causar impacto negativo nas áreas de jusante. Da mesma forma, o desvio de cursos d'água com alteração de seu exutório para a baía, em lugar dos exutórios atuais, nos canais da macrodrenagem, também está sendo uma alternativa considerada.

A Bacia Hidrográfica do Canal do Mangue tem suas principais restrições de escoamento nas áreas baixas e em seções restritivas nos canais da macrodrenagem, tais como pontes, travessias e trechos de galeria.

O projeto na cidade do Rio de Janeiro está em fase de implantação. O reforço de galerias ainda está sendo feito, e dos cincos reservatórios a serem implantados previstos no projeto apenas um já está em fase de funcionamento, e foi inaugurado em dezembro de 2013. A localidade onde está o único reservatório inaugurado ainda não recebeu altos índices de precipitações que costumam alagar a área, por isso ainda não se sabe se a eficiência do reservatório será satisfatória.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em países pobres, diversos problemas socioeconômicos e socioambientais são gerados e incrementados a partir do crescimento da população urbana e das cidades, como, por exemplo, as enchentes urbanas, o que invariavelmente proporciona entraves à qualidade de vida desses novos habitantes das cidades,

Sendo em evento que abrange diversas áreas de conhecimento e envolve inúmeros fatores causais, não restam dúvidas que tratar a questão das enchentes urbanas implica em agregar diferentes profissionais técnicos e acadêmicos. Infelizmente, no Brasil, domina

o pensamento das autoridades públicas - e mesmo o senso comum - que a solução dos problemas causados pelas enchentes passa apenas pela realização de obras nos canais de drenagem – as chamadas medidas estruturais.

No caso dos reservatórios para armazenagem de água das chuvas, observam-se situações distintas nos casos mencionados. No caso de São Paulo, os resultados obtidos não alcançaram o sucesso esperado no combate às enchentes. Uma série de fatores contribuiu para que os reservatórios não funcionassem da maneira que deveriam, porém, não há como condenar a escolha pela utilização dos reservatórios se estes não funcionaram em plena capacidade. Unicamente colocar os piscinões para receber as águas das chuvas não resolverá o impacto – é necessário implementar uma série de ações conjuntas por parte dos órgãos competentes. Se o plano conjunto for executado e mesmo assim não se alcançar o resultado aguardado, nesse caso sim, será mais prudente condenar o projeto.

No caso de Tóquio, o governo japonês conseguiu pôr em prática todo o plano previsto no projeto e assim observar os resultados de acordo com a metodologia proposta para assim classificar a experiência como positiva.

No Rio de Janeiro, há uma desconfiança de alguns estudiosos em relação a real intenção do governo em resolver as questões, pois a cidade vem sendo sede de diversos eventos de nível internacional, então não se sabe se as obras implantadas são para a cidade ou para os eventos. Contudo, ainda é cedo para se saber se o projeto alcançará o objetivo de eliminar definitivamente os problemas de enchentes da localidade.

A opção por implantação de reservatórios no combate a enchentes urbanas por muitas vezes é alvo de desconfiança de sua eficácia, devido à grande quantidade de fatores que envolvem grandes obras em espaços urbanos, como a falta de área livre e os impactos ambientais. Porém, com a exposição dos três casos anteriormente, entende-se que a distinção de localidades e situações permite concluir que a singularidade de cada caso vai contra uma postura de pré-julgamento negativo ou positivo sobre a utilização desse tipo de mecanismo. É importante compreender que projetos de drenagem urbana exigem uma visão integrada sobre as questões envolvidas, principalmente em relação a medidas estruturais e não estruturais.

O volume de água a ser contido para a não ocorrência da inundação ou enchente deve ser trabalhado junto a outras medidas, como: a desocupação das encostas; despoluição, desassoreamento dos rios e não destruição das matas ciliares; diminuição do solo urbano impermeabilizado e aumento da capacidade de infiltração da água; constante monitoramento da dinâmica climática; utilização de alertas e avisos a população sobre fortes chuvas; um plano de educação ambiental que trabalhe na população, dentre outras coisas, a importância do destino adequado do lixo; planejamento urbano e ambiental que adeque a cidade as suas reais condições, urbanas, sociais e climáticas; dentre muitas outras medidas estruturais ou não estruturais que podem ser de extrema importância em drenagem urbana.

Independentemente da alternativa escolhida para o combate às enchentes, sejam elas de cunho estrutural ou não estrutural, é fundamental que haja um ponto de vista holístico por parte dos envolvidos no projeto – nos quais, a inserção de profissionais de geografia é premente - e que o aspecto técnico de implantação não seja o único a ser estudado.

REFERÊNCIAS

AMANTE, F.O. **A água no espaço urbano:** uma abordagem sócio-ambiental e sua aplicação à Grande Tijuca – Rio de Janeiro (RJ). 2006. 202 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

CANHOLI, A. P. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 302p

COSTA, A.J.S.T. **Os Caminhos da exclusão hidrológica no Rio de Janeiro (RJ)**. 2010. 210 f. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – Programa de Pós-Graduação do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

OLIVEIRA, Bernardo Régis Guimarães. **Alterações antrópicas em cursos d'água em ambiente urbano**: um estudo de caso na Bacia Hidrográfica do Canal do Mangue – Rio de Janeiro (RJ). 2011. 73 f. Monografia (Especialização em Análise Ambiental e Gestão do Território) – Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Rio de Janeiro, 2011.

PMSP/FCTH. **Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no Município de São Paulo**. São Paulo: PMSP/FCTH, 1999. 289 p.

ROCHA, I.V.S. **Enchente urbanas:** a implantação de reservatórios de detenção na bacia do Canal do Mangue na cidade do Rio de Janeiro: um estudo de caso. 2015. 107 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

SANTOS, A. R. dos. **Enchentes e deslizamentos:** causas e soluções. São Paulo: Pini, 2012. 128p.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de** águas pluviais urbanas**.** Ministério das Cidades – Global Water Partnership - World Bank – Unesco, 2005. 270 p.

TUCCI, C. E. M. Inundações urbanas**.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS. 1., 2004, Florianópolis. **Anais [...].** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. CD-ROM. Florianópolis, 2004.

TUCCI, C. E. M. et al. **Drenagem urbana**. Porto Alegre: ABRH/Editora da Universidade/ UFRGS, 1995. 428p.

VIANI, G. S.; CESAR, R. T.; RODRIGUES, R. M. Seminário: **Experiências Internacionais para Gestão da Água: Japão.** Departamento de Engenharia de Hidráulica e Ambiental, Excola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CONCENTRAÇÃO DE NITRATO EM POÇOS TUBULARES PROFUNDOS E CORPO HÍDRICO SUPERFICIAL NA REGIÃO CENTRAL DE LONDRINA - PR

ESTUDO DE CASO DO ENTORNO DO CEMITÉRIO SÃO PEDRO

CONCENTRATION OF NITRATE IN TUBULAR WELLS AND SURFACE WATER BODY IN THE CENTRAL REGION OF LONDRINA - PR.

CASE STUDY OF THE SURROUNDINGS OF THE SÃO PEDRO CEMETERY

Mônica Hirata Bertachi[1]
Maurício Moreira dos Santos[2]
Marcelo Eduardo Freres Stipp[3]

RESUMO: Os cemitérios podem ser vistos como uma espécie particular de aterro e apresentam alto risco de contaminação das águas subterrâneas e superficiais por bactérias e vírus que durante os processos de decomposição dos corpos se proliferam e liberam substâncias químicas prejudiciais a saúde de seres vivos. O Município de Londrina-PR está localizado no norte do estado do Paraná, e sofreu um acelerado processo de urbanização, hoje existem oito cemitérios em funcionamento em sua área urbana, o que provoca riscos de contaminação das águas subterrâneas exploradas para o abastecimento, e pode trazer prejuízos à saúde de toda a população que habita e ocupa a área urbana do município e faz uso desse recurso. O presente trabalho tem por objetivo principal o de investigar a qualidade das águas na área urbana do município no entorno do cemitério São Pedro, especialmente as concentrações espaciais de Nitrato e verificar possível influência do cemitério nessas concentrações.

Palavras-chave: Área urbana. Necrochorume. Nitrato.

ABSTRACT: Cemeteries can be considerated as a particular specie of landfill and can present high risks of contamination of groundwater and surface water by bacteria and viruses that during the processes of decomposition of bodies proliferate and release chemicals substances adverse to the health of living organisms. The city of Londrina is located in the North of the State of Paraná, and it had suffered an accelerated urbanization process, today there are eight cemeteries in your urban area, which causes a risk of contamination of groundwater and can harm the health of the entire population that inhabits the urban

1 Ms em Bioenvironmental Sciences pela Rutgers University. Bacharel em Engenharia Ambiental pela UTFPR Campus Londrina. MBA em Administração e Gestão da Qualidade pela UNINTER. E-mail: monicabertachi@gmail.com.
2 Professor Adjunto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Londrina. E-mail: mauriciosantos@utfpr.edu.br.
3 Professor Associado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. E-mail: marcelostipp@utfpr.edu.br.

Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em junho de 2019.

area of the city and makes use of this resource. This work has the objective to investigate water quality in the urban area of the city around São Pedro cemetery, especially spatial concentrations of nitrate and check possible influence of these cemetery concentrations..

Keywords: Urban área. Necrochorume. Nitrate.

INTRODUÇÃO

No período da Idade Média, como uma forma de ainda se manter uma relação próxima entre os vivos e mortos, era de costume o sepultamento de corpos em igrejas, paróquias, mosteiros e hospitais, sendo que o processo de sepultamento contava apenas com o recobrimento do corpo com solo a uma profundidade de 1 a 2 metros. Porém a partir do século XIII, devido a forte incidência de epidemias, a saúde pública exigiu que os sepultamentos passassem a ser realizados em locais de ar livre e os mais distantes possíveis da população local, dando origem aos cemitérios como conhecemos hoje (SILVA; MALAGUTI FILHO, 2008).

Segundo Fiedler et al. (2012) cemitérios podem ser vistos como uma espécie particular de aterro, e desde a década de 1950 tem sido estudados devido aos impactos que podem gerar ao meio ambiente, destacando o alto risco de contaminação das águas subterrâneas e superficiais por bactérias e vírus que durante os processos de decomposição dos corpos se proliferam e liberam substâncias químicas prejudiciais a saúde de seres vivos.

Apesar da preocupação de construção de cemitérios em locais afastados da área urbana, o crescimento intenso e descontrolado da população e a falta de planejamento na urbanização das cidades, faz com que os cemitérios passem a ser integrados na malha urbana. Diversos estudos apontam que os cemitérios podem causar sérios impactos no meio ambiente e na saúde pública devido ao seu poder de aumentar a concentração de substâncias orgânicas e inorgânicas nas águas subterrâneas, e a possibilidade de contaminá-las com microrganismos patógenos.

A zona não saturada possui um importante papel no que diz respeito à retenção de microorganismos patogênicos e de constituintes inorgânicos advindos da decomposição de corpos e transformação da matéria. Esse fenômeno se dá através de um conjunto de fatores físico e químicos ambientais, que afetam a infiltração e o movimento desses componentes (PACHECO, 2012). Nesse sentido, durante a putrefação dos corpos humanos o cadáver é exposto aos fatores químicos e físicos do ambiente, o que pode gerar a percolação de água que carrega compostos originados desses processos que podem conter bactérias, vírus e compostos químicos orgânicos e inorgânicos. Se o cemitério for localizado em áreas com solo de alta granulometria, com muita areia ou cascalho, a percolação desses compostos poderá ocorrer rapidamente e facilmente se misturará ao lençol freático da região, acarretando doenças, o que tornaria prejudicial, se esta água for utilizada para o sistema de abastecimento urbano (ÜÇISIK; RUSHBROOK, 1998).

Para Matos (2001), em áreas próximas aos sepultamentos pode-se perceber o aumento da condutividade elétrica, pH, alcalinidade e dureza da solução do solo, devido à presença de compostos de nitrogênio e fósforo e de diversos sais (cloro - Cl^{-}, bicarbonatos - HCO_3, cálcio - Ca^{+2}, sódio - Na^{+}). Também aumenta a concentração dos íons bicarbonato, e dos metais como, ferro, alumínio, chumbo e zinco. Essa contaminação ocorre principalmente em locais onde os cemitérios foram implantados sob condições hidrogeológicas desfavoráveis, tais como baixa distância do nível freático, em solos muito permeáveis, com rochas fraturadas e zonas cársticas (SILVA; MALAGUTI; MOREIRA, 2009).

Cabe destacar que os parâmetros de nitrato são utilizados, mundialmente, como indicadores de contaminação das águas subterrâneas devido à sua alta mobilidade, podendo atingir extensas áreas (VARNIER et al., 2010).

A intensidade do processo de contaminação depende das quantidades de nitrato presentes ou adicionadas ao solo, da permeabilidade do solo, da pluviosidade, e neste caso, da profundidade do lençol freático ou aquífero (BHUMBLA, 2001).

O ânion nitrato presente em solução nas camadas superficiais do solo, sofre interferência da matéria orgânica o que acentua o caráter eletronegativo da fase sólida (repelindo o nitrato), ficando este propenso ao processo de lixiviação ao longo do tempo, motivo pelo qual contamina águas profundas (RESENDE, 2002).

O Município de Londrina-PR está localizado no norte do estado do Paraná, e sofreu um acelerado processo de urbanização. Hoje existem oito cemitérios em funcionamento na área urbana, o que provoca riscos de contaminação das águas subterrâneas exploradas para o abastecimento, e pode trazer prejuízos à saúde de toda a população que habita e ocupa a área urbana do município e faz uso desse recurso.

Não existem registros divulgados de estudos relacionados aos possíveis impactos que os cemitérios urbanos causam nas águas do município de Londrina-PR, apesar de haver a preocupação de contaminação do aquífero na região central, onde alguns prédios foram impedidos de utilizar seus poços tubulares profundos. Devido ao forte incremento populacional e da expansão urbana da cidade, também cresceu a busca por fontes alternativas de abastecimento de água, como a perfuração de poços tubulares profundos para uso das águas subterrâneas. Através de uma rápida pesquisa no Serviço Geológico do Brasil (CPRM) é possível encontrar, apenas na área urbana do município, mais de 700 poços registrados, muitos deles em constante operação.

Uma vez que os cemitérios vêm sendo incluídos na lista de empreendimentos como possíveis poluidores de solos, águas subterrâneas e corpos d'água, o presente trabalho tem como objetivo verificar se os cemitérios inseridos na malha urbana de Londrina-PR são de fato fontes de contaminação para os corpos hídricos pertencentes às bacias da região, comprometendo o uso de suas águas.

Como os cemitérios, por estarem em funcionamento antes da legislação que regula sua implantação, faz-se necessário um estudo detalhado sobre os possíveis impactos ambientais. Este trabalho se preocupou com a contaminação das águas urbanas (subterrâneas) no cemitério São Pedro, inserido na área urbana de Londrina-PR, pois o mesmo não se enquadra nos requisitos presentes na legislação atual, que certifica que a área prevista deve estar a uma distância segura de corpos de água, superficiais e subterrâneos, de forma a garantir sua qualidade.

CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA

A cidade de Londrina encontra-se assentada sobre a Formação Serra Geral. Tal formação pertence ao Grupo São Bento, o qual compreende ainda as formações Botucatu e Pirambóia.

A Formação Serra Geral, de maneira generalizada, é composta principalmente por rochas vulcânicas básicas, toleíticas e andesitos basálticos, ocorrendo subordinadas

quantidades de riodacitos e riolitos, de textura afanítica, coloração cinza e negra. Os topos dos derrames é geralmente amigdaloidal, apresentando grande desenvolvimento de juntas verticais e horizontais com intrusões alcalinas e de pequenas lentes de arenito (MILANI, 2004). Apresenta manto de intemperismo pouco espesso em algumas localidades e de até 30 metros nas regiões mais elevadas topograficamente.

Segundo Lastoria (2002), nos basaltos são comuns as fraturas de resfriamento, podendo até mesmo estabelecer-se certa "estratigrafia" de derrames basálticos com base nas fraturas encontradas. Assim, as fraturas horizontais predominam no topo e na base do derrame, enquanto as fraturas verticais dominam em sua parte central. Outro tipo de fratura esperado é o originado a partir do alívio de carga. Conforme o intemperismo e erosão agem na degradação das rochas da superfície da crosta e removendo o solo, o peso sobre as rochas mais profundas vai diminuindo. A redução de carga produzida por esse processo forma juntas de alívio de pressão favorecendo o armazenamento e circulação da água.

Segundo Santos (2005), na área do município de Londrina existem duas formas principais de ocorrência de água subterrânea: o aquífero freático e o Sistema Aquífero Serra Geral (SASG).

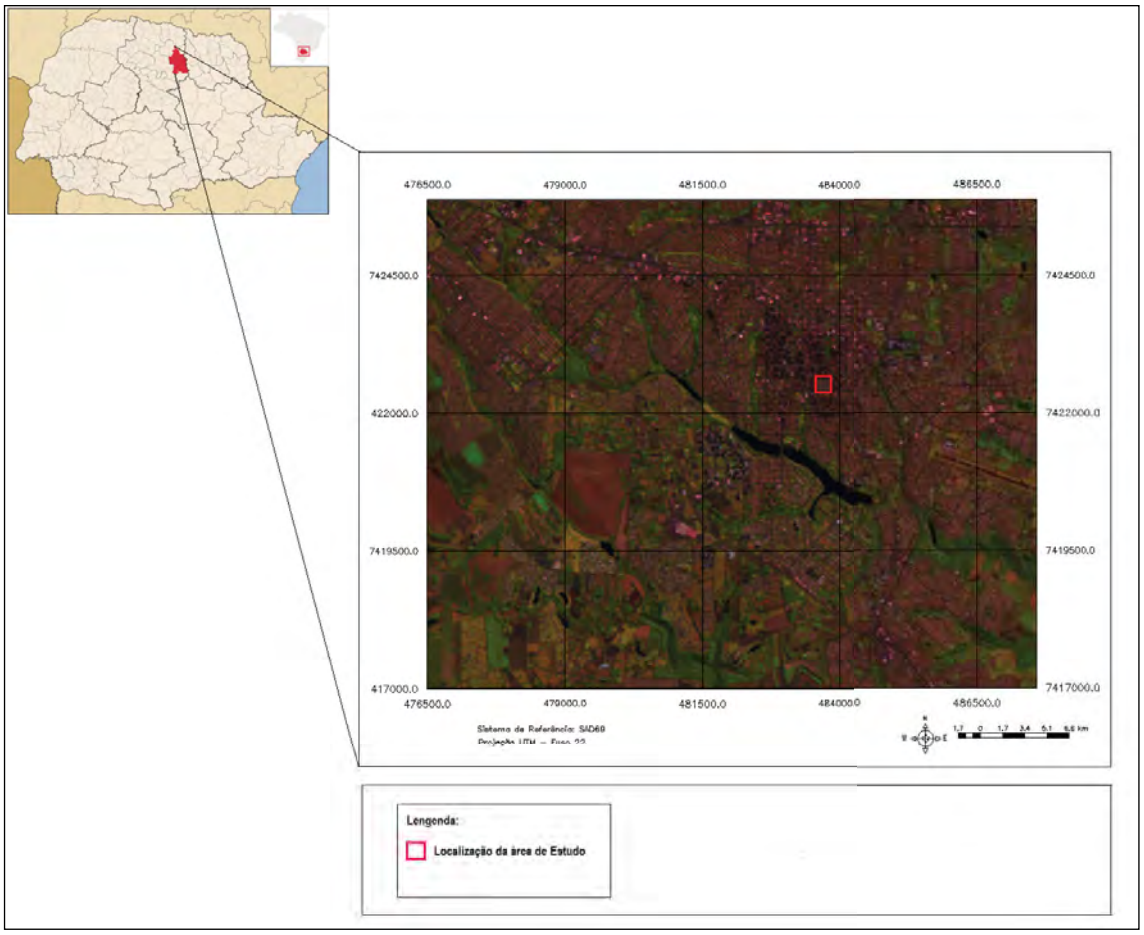
O aquífero freático, representado pelas camadas de solo e rocha alterada (saprolito), é produto direto do intemperismo das rochas vulcânicas basálticas. Dessa forma, esse aquífero constitui-se em um meio poroso relativamente homogêneo, geralmente pouco espesso próximo às drenagens e com baixa profundidade do nível saturado (SANTOS 2005).

Este aquífero tem características essenciais de aquífero livre, ou não confinado. Dessa forma, a recarga se dá diretamente a partir de águas pluviais nas áreas mais elevadas topograficamente, o que eleva os riscos em relação à contaminação ou poluição das águas subterrâneas. Ao contrário dos sistemas aquíferos porosos, os quais possuem uma certa continuidade física, o SASG, por suas características litológicas de rochas cristalinas, se constitui em um meio aquífero de condições hidrogeológicas heterogêneas e anisotrópicas. Dessa forma, o modo de ocorrência da água subterrânea fica restrito às zonas de descontinuidade das rochas basálticas, principalmente em estruturas tectônicas do tipo fratura e/ou falhamentos.

METODOLOGIA

A área de estudo encontra-se entre as coordenadas de 23°19'09" S e 51°09'37" W, recorte espacial esse que envolve o entorno do Cemitério São Pedro localizada na região central da cidade de Londrina-PR (Figura 1).

O cemitério São Pedro foi fundado em 1932 quando não era parte integrada da malha urbana do município. Com a expansão urbana ao longo das últimas décadas, ocasionada principalmente pelo crescimento populacional e econômico da cidade, o cemitério passou a ser envolvido por bairros residenciais e estabelecimentos comerciais (STIPP; ARFELLI-SILVA; BERTACHI, 2011).



Fonte: Adaptado de INPE (2012).

Figura 1. Localização do Cemitério São Pedro em destaque na região central da área urbana de Londrina-PR, no contexto do Brasil e do estado do Paraná.

Escolha dos Pontos de Amostragem

Segundo a Administração de Cemitérios e Serviços Funerários de Londrina (ACESF), por se tratar do cemitério mais antigo da cidade e por estar inserido na região central da malha urbana de Londrina, esse cemitério não apresentava até 2013 poços de monitoramento que permitiria a coleta e o monitoramento de níveis das águas subterrâneas.

Desse modo, para localizar os possíveis pontos de coleta de amostras para análise, utilizou-se o registro de poços tubulares profundos cadastrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) pertencente ao CPRM. Essa ferramenta possui como funções coletar, recuperar, armazenar e difundir dados que dão suporte às pesquisas, gestão e planejamento dos recursos hídricos subterrâneos. O SIAGAS possui "requisitos relacionados com a normalização do modelo de dados e a padronização do dicionário de dados", o que o torna uma ferramenta capaz de manusear uma grande quantidade de dados com agilidade e confiabilidade, sendo adotado na atualidade como referência na maioria dos estados brasileiros em pesquisa aquífera (PEIXINHO; BARBOSA DE LIMA, 2008).

Dessa forma foram registrados durante a pesquisa 298 poços tubulares profundos localizados apenas no centro urbano de Londrina-PR, ou periféricos à área central, dos quais 13 desses estão localizados próximo ao cemitério São Pedro. Os trezes poços foram

plotados através de suas coordenadas geográficas e 7 poços foram selecionados para compor a zona de influência próxima do Cemitério São Pedro (Figura 2).

Devido a limitações de acessibilidade e analítico, para realização das análises físico química das águas foram selecionados o poço tubular profundo identificado no artigo como Ponto 2, localizado em condomínio e o Córrego Leme, apresentado no mapa como o ponto de localização da coleta de água superficial (P8), como indica a Figura 2, os demais pontos foram levantados dados de resultados analíticos dos parâmetros selecionados para o estudo que contam do banco de dados pertencente ao SIAGAS.

A escolha desse ponto é de suma importância, uma vez que o córrego está localizado num nível topográfico abaixo do cemitério, ou seja, logo a sua jusante como pode ser evidenciado na Figura 3.

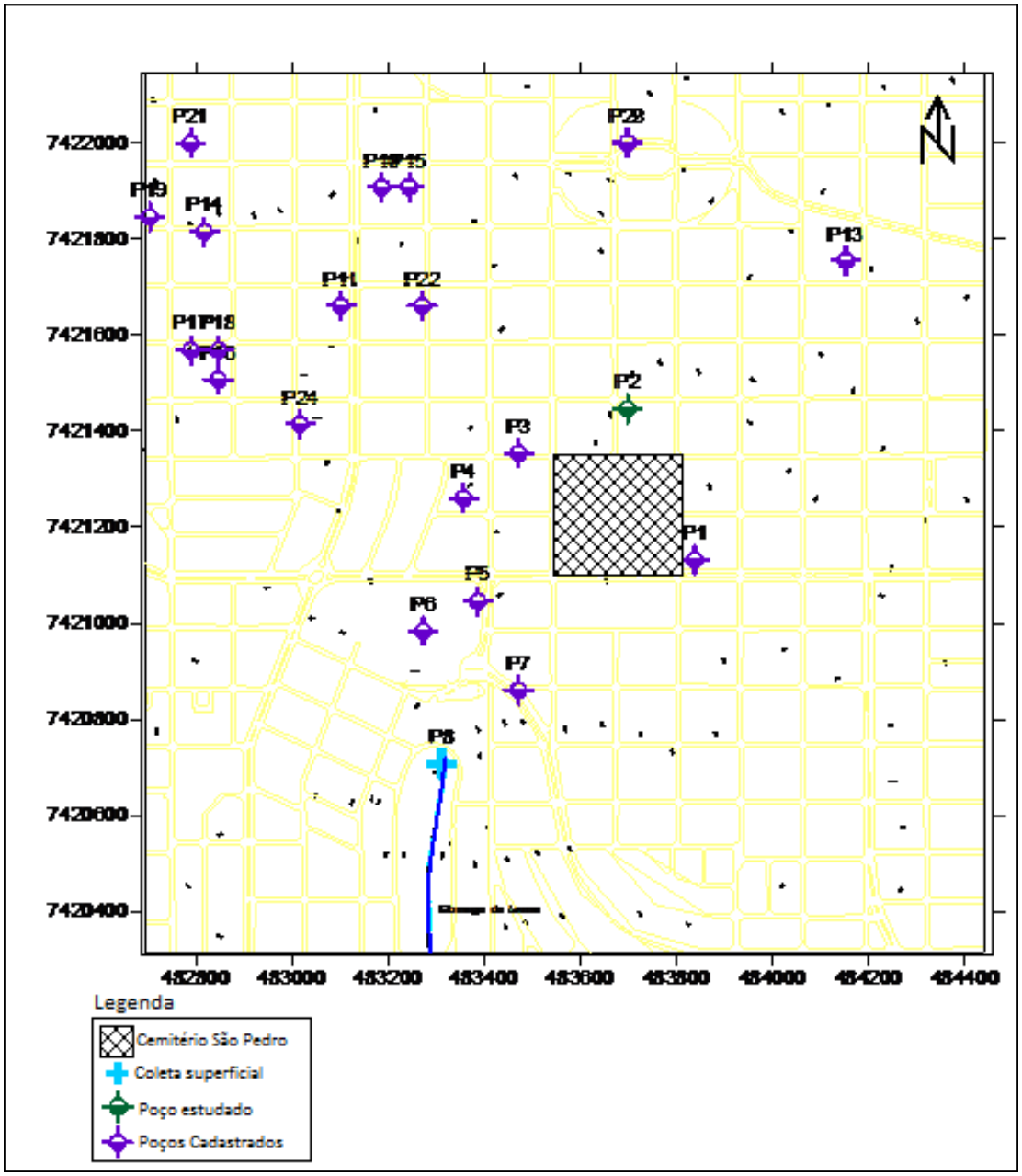


Figura 2. Poços tubulares profundos selecionados na região central de Londrina-PR, no entorno do cemitério São Pedro e identificação do ponto de coleta de água superficial.

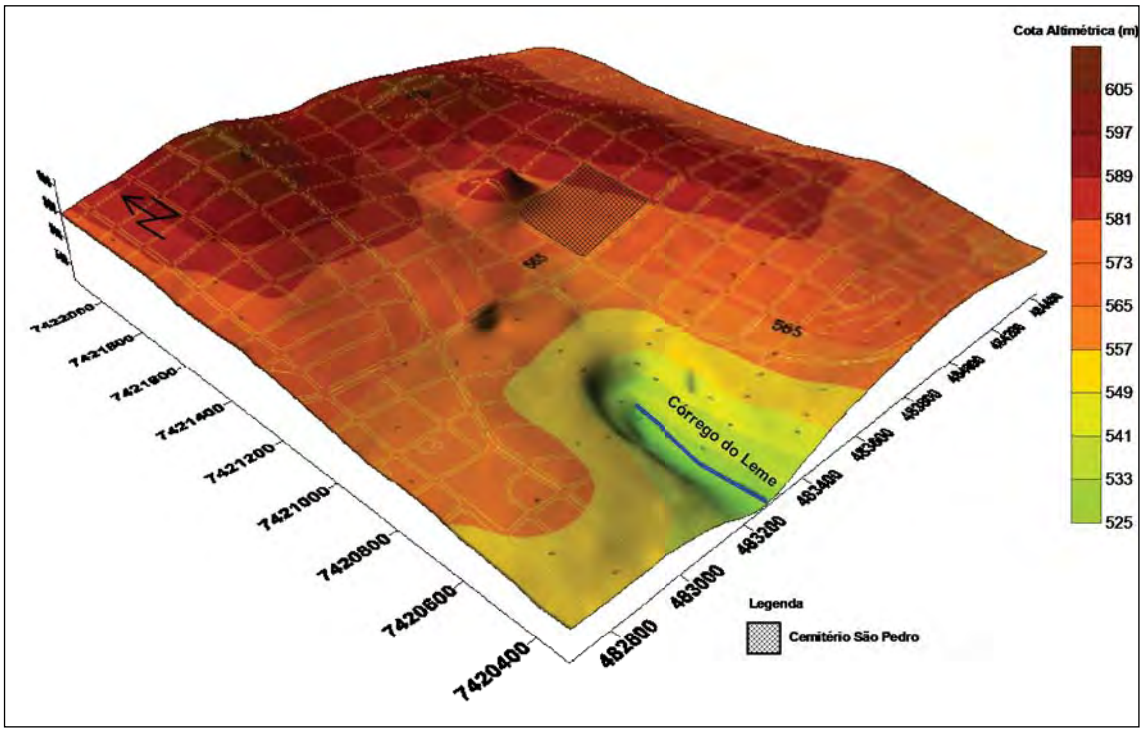


Figura 3. Bloco diagrama evidenciando a conformação topográfica da área de estudo.

Cabe destacar que o ponto de investigação P3 encontra-se desativado desde 2003, quando as análises periódicas do edifício a qual pertencia, apresentaram resultados insatisfatórios em relação aos padrões de potabilidade da Portaria n° 2914/2011, tornando-o inviável como fonte de abastecimento de água.

Coleta de Amostras

Para as coletas de amostras foram realizadas 2 campanhas, a primeira em 20 de dezembro de 2012 e fevereiro de 2013. O objetivo foi de avaliar o comportamento das concentrações dos parâmetros selecionados, destacando Nitrogênio Amoniacal e Nitrato, com o tempo e a variabilidade das precipitações durante esse período.

As amostras de água foram coletadas em recipientes descartáveis de polietileno, esses coletores foram higienizados com água deionizada, para evitar contaminação. As técnicas para conservação da amostra foram realizadas como descritas na "Amostragem e monitoramento das águas subterrâneas" da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 1988).

As amostras do Ponto 2 foram coletadas em períodos da manhã, cerca de meia hora após o início do funcionamento da bomba instalada no poço, que tem como objetivo o purgemento, ou seja, a remoção de água estagnada no interior do revestimento do poço, obtendo assim amostras íntegras, sem alterações significativas da sua constituição aquífera, como descrito no CONAMA n° 396 de 2008 (VARNIER et. al., 2010).

No ponto do Córrego do Leme, as amostras foram coletadas em período da manhã, com um intervalo mínimo de 24 horas da chuva mais recente, com intuito de evitar possíveis alterações nas condições comuns do córrego.

Nitrogênio

A análise do teste de nitrogênio amoniacal foi determinada pela metodologia "nitrogênio total Kjeldahl" proposta por APHA (2005). Esse método é baseado na digestão da amostra por ácido bórico concentrado em presença de um catalisador, a fim de converter o nitrogênio orgânico em íon amônio. O nitrogênio amoniacal foi obtido através das etapas de destilação e titulação.

Assim como o teste de Nitrogênio Amoniacal, as concentrações de Nitrato foram determinadas pelo método proposto por APHA (2005) através da espectrofotometria das amostras coletadas.

Esse método consiste na absorção de luz visível ou outra energia radiante pela solução. A quantidade de energia radiante absorvida deve ser proporcional à concentração do material absorvente na solução a ser analisada. Então, pela medida da absorção da luz, ou outra energia radiante, é possível determinar quantitativamente a substância absorvente presente. A concentração da substância é calculada pela luz absorvida e comparada com a absorbância de soluções-padrão. Para a determinação espectrofotométrica das concentrações de nitrato, a região considerada é a de luz visível (220 nm a 275 nm) (FORESTI et al., 2005).

Para a comprovação de valores de referência para indicação da contaminação as águas subterrâneas, utilizou-se a Portaria número 2914/2011 (BRASIL, 2001), bem como, sendo um valor comparativo para as concentrações de Nitrato no córrego Leme.

Análise Espacial das Concentrações de Nitrato

Para a distribuição espacial das concentrações de Nitrato, utilizou-se o programa Golden Software® Surfer 8. Dessa forma, assim como o estudo realizado por Varnier et. al. (2010), os dados para compor o estudo tiveram como fonte os resultados médios para as análises químicas realizadas para o poço tubular profundo P2 e Córrego Leme e dados históricos de análises retirados do SIAGAS (P1, P3, P4, P5 e P7), permitindo assim a formulação do mapa de concentração de nitrato das águas subterrâneas e superficial na área de estudo.

Através das coordenadas de um mapa base, geram-se pontos de referência com os eixos de abscissas e ordenadas. Os pontos em estudos são localizados no programa através destas coordenadas, onde uma terceira coordenada é adicionada, criando-se então um parâmetro quantificado. O conjunto de pontos é interpolado resultando gráficos com curvas ou picos de concentração.

A partir das coordenadas do ponto e dos valores assumidos pela variável nesses pontos, pode-se obter um mapa da distribuição espacial para cada variável, utilizando-se um algoritmo de interpolação.

Segundo Landim, Monteiro e Corsi (2002), base de muitos métodos de interpolação é a mesma. O valor de um ponto a ser predito (Z*) é a somatória do produto entre o valor da variável de um ponto conhecido (Zi) por um peso calculado (i) para os pontos i, variando de 1 até N, onde N representa o número total de pontos considerados (Equação 1).

$$Z^* = \sum_{i=1}^{N} \lambda_i Z_i \qquad (1)$$

Na verdade, é até intuitivo que, quando trabalhando no espaço, pontos conhecidos mais próximos aos pontos a serem preditos devam ter um peso maior, pois sua influência é maior.

Assim, utiliza-se um algoritmo para calcular os pesos, baseado no Inverso da Distância (Equação 2), que estabelece que quanto menor for a distância entre o ponto conhecido e opredito, maior será o peso (LANDIM; MONTEIRO; CORSI, 2002).

$$Z^* = \sum_{i=1}^{N} \lambda_i Z_i = \frac{^1Z}{d_1{}^1} + \frac{^1Z}{d_2{}^2} + \frac{^1Z}{d_3{}^3} + \frac{^1Z}{d_4{}^4} \qquad (2)$$

Além das análises de Nitrogênio, outros parâmetros físico-químicos da água também foram determinados com equipamentos de medidas *in situ*, incluindo: pH, Condutividade Elétrica, Turbidez e Dureza.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerações Analíticas

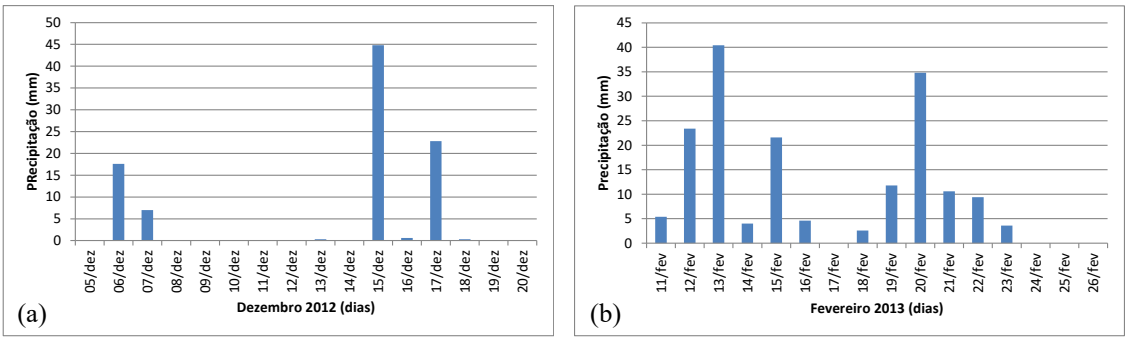
Na Tabela 1 encontram-se os valores e repetições referentes às análises de água realizadas para o P2 e Córrego do Leme em dezembro de 2012 e fevereiro de 2013.

Tabela 1. Resultados analíticos da água subterrânea para o Ponto 2 e água superficial para o Córrego do Leme realizados em Dezembro de 2012 e Fevereiro de 2013

Data das Análises >	**Dez. 2012**						**Fev. 2013**						**Port 2914 (mg/L)**
Pontos Coletados Repetições → Parâmetros ↓	**P2**			**Córrego Do Leme**			**P2**			**Córrego Do Leme**			
	1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	
pH	6,1	6,2	6,1	5,9	6,02	5,8	6,51	6,4	6,47	5,41	5,72	5,85	6 ~9,5
Condutividade Elétrica (µS/cm)	-	-	-	-	-	-	37,2	26,3	25,9	69	72,9	71,2	-
Turbidez (NTU)	0,89	0,96	1,02	4,48	3,97	4,03	1,09	1,06	1,12	7,08	7,2	6,97	5
Dureza (mg/L)	72	74	74	80	84	84	78	74	72	82	90	84	-
Nitrato (NO3) (mg/L)	11,2	11,2	11,2	8,69	8,7	8,71	12,1	12,14	11,95	10,47	10,47	10,54	10
Nitrogênio Amoniacal (NH3N) (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,5

- Não determinado
ND – Não detectado
Acima do Limite de Potabilidade (Port. 2914/2011)
Fonte: autoria própria.

Os dados de pluviometria da estação agrometeorológica do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) localizada na região de Londrina/PR, (Figura 4(a) e 4(b)).



Fonte: IAPAR (2013

Figura 4. Índice de precipitação nos meses de dezembro/2012 (a) e fevereiro/2013 (b).

Analisando os fatores pontualmente, tem-se que os valores médios de pH apresentou discreta variação entre os resultados de 2012 e 2013, constatando resultados entre de 6,1 e 5,9 para os pontos P2 e Córrego do Leme, respectivamente, variando apenas 0,2 entre os pontos de coleta. Todavia, nas análises realizadas em fevereiro de 2013, nota-se que os valores de pH apresentaram pequena variação entre os pontos e também em comparação as médias já obtidas. Tem-se que as médias permanecem em torno de 6,46 e 5,66 para os pontos P2 e Córrego do Leme, respectivamente. Comparando com as médias das análises realizadas em dezembro de 2012, tem- se que o valor do pH aumentou apenas em 3% para o P2 e diminuiu apenas em 5% para o Córrego do Leme.

Nesse contexto, observa-se que o regime pluviométrico (Figura 4) se apresentou de forma bastante distintas para os dois meses, no qual dezembro apresentou quantidade de chuvas bastante inferior ao mês de fevereiro, porém o índice pluviométrico não alterou o valor do pH, contrariando o resultado encontrado por Abrão (2007), em Campo Grande - MS.

A maioria das águas subterrâneas tem pH entre 5,5 e 8,5. Em casos excepcionais pode variar entre 3 e 11. A legislação brasileira estabelece valores de pH entre 6,5 e 9,5 para águas destinadas ao consumo humano, e entre 6,0 e 9,0 para todas as classes de água doce. (FRANCA et al., 2006).

Devido a problemas técnicos em 2012, foi possível a obtenção da condutividade elétrica apenas para 2013 apresentando valores distintos em comparação a água dos poços e o curso d'água superficial, com médias de 29,8 e 71,0 para os pontos P2 e Córrego do Leme, respectivamente. Suspeita-se que os valores mais elevados de condutividade elétrica no Córrego do Leme apresentado ocorram devido à dissociação de cátions e anions e maior concentração de amônia, cálcio, magnésio, sódio e outros sais, como sugerido por Fineza (2008), devido a dinâmica de interação das águas superficiais do córrego e as característica do ambiente em seu entorno, ou seja excessivamente urbanizado.

Em relação à turbidez, tem-se que esse parâmetro apresentou alterações no decorrer das análises. Nota-se que nas análises realizadas em dezembro/2012 a média do P2 foi de 0,95 e do Córrego do Leme foi de 4,16. Observa-se que a turbidez do Córrego do Leme é praticamente 5 vezes maior que a turbidez do P2, e esses valores apresentam-se bastante distintos se comparados com as análises realizadas em fevereiro/2013, na qual as médias estão próximas a 1,09 e 7,08 para P2 e Córrego do Leme, respectivamente. Tem-se que ambos os pontos de coleta apresentaram alterações significativas nos valores de turbidez, com acréscimo de 15% e 70% nos valores. O aumento na turbidez pode ser justificado pelo regime pluviométrico (Figura 18) nos respectivos meses. Essas alterações encontradas devido ao regime de chuvas é um indicativo da recarga rápida nas águas subterrâneas da região.

A turbidez é a alteração da penetração da luz pelas partículas em suspensão que provocam a sua difusão e sua absorção. São substâncias constituídas por plâncton, bactérias, partículas do solo, matéria orgânica, fontes de poluição que lança material fino e outros (MACEDO, 2006). Nota-se que em fevereiro/2013, a precipitação foi bastante intensa, diferente de dezembro/2012, onde as chuvas apresentam frequências e intensidades menores, fato que pode ter influenciado diretamente os índices de turbidez das águas, tanto subterrâneas quanto superficiais da região.

Os valores de dureza apresentaram leves alterações se comparados os meses de coleta. Tem-se que em dezembro/2012 as médias dos valores encontrados para dureza foram de 73 e 82 para P2 e Córrego do Leme, respectivamente. Nota-se que nas análises de fevereiro/2013, os resultados apresentaram-se pouco mais espaçados, porém a média do P2 não sofreu grandes alterações, permanecendo em 74, enquanto a média do Córrego do Leme apresentou discreta variação, resultando em 85. Esse discreto aumento pode ser decorrente da alta intensidade de chuvas, pois a água da chuva apresenta teores consideráveis de cálcio e magnésio, podendo dessa forma, ser responsável por essa alteração.

Os valores de dureza para as águas subterrâneas estão geralmente situadas 10 e 300 mgL^{-1}, podendo atingir 1.000 mgL^{-1} e, em casos excepcionais, 2.000 mgL^{-1}. As águas subterrâneas podem ser classificadas em termos de dureza ($mgCaCO_3L^{-1}$) como "branda" (< 50 mg $CaCO_3L^{-1}$), "pouco dura" (50-100 $mgCaCO_3L^{-1}$), "dura" (100-200 mg $CaCO_3L^{-1}$) e "muito dura" (>200 mg $CaCO_3L^{-1}$) (FRANCA et. al., 2006).

Valores encontrados a partir das análises de nitrato apresentaram variações tão significativas quanto às variações observadas no parâmetro turbidez. Nota-se que os valores médios encontrados para P2 em dezembro/2012 foram 11,20, acima do valor permitido para potabilidade das águas subterrâneas (Port. 2914/2011), entretanto os valores do Córrego do Leme, para este mês, apresentaram variações, resultando na média de 8,7. Observa-se que na análise do mês de fevereiro/2013 as médias aumentaram para 12 e 10 para P2 e Córrego do Leme, respectivamente, todas acima do valor permitido, indicando assim que a água retirada do poço tubular profundo em estudo, P2 é inadequada para o consumo humano, embora o poço encontrava-se em plena atividade.

Em relação aos valores de nitrogênio amoniacal (NH_3), eles não foram detectados durante o período de estudo. Cabem ressaltar que sua presença em altas concentrações pode ser indicativa de poluição recente, possivelmente oriunda da redução de nitrato por bactérias ou íons ferrosos, presentes no solo (ABRÃO, 2007).

Avalição espacial das concentrações de Nitrato

Na Tabela 2 estão listados os poços encontrados na região do entorno do Cemitério São Pedro do município de Londrina-PR, com alguns dos parâmetros da qualidade de suas águas, e os valores orientadores da qualidade encontrado na Portaria n° 2914 de 2011, que define os valores máximos prováveis de cada parâmetro para a potabilidade de água.

Tabela 2. Análise Global da água no entorno do Cemitério São Pedro na cidade de Londrina/PR.

PARÂMETRO	P1	P2	P3	P4	P5	P7	Port 2914
Cálcio (Ca) (mgl/L)	-	-	-	28,8	-	16,9	-
Cloreto (Cl) (mgl/L)	243	-	48	13	13,5	25	250
Ferro Total (Fe) (mgl/L)	0,07	-	0,15	0,1	-	-	0,3
Sódio (Na) (mgl/L)	-	-	-	7	-	-	200
Nitrogênio Amoniacal (NH3N (mgl/L)	-	0	-	0,02	-	-	1,5
Nitrito (NO2) (mgl/L)	0,27	-	2,35	0,01	-	-	1
Nitrato (NO3) (mgl/L)	-	11,68	11,61	-	2,59	-	10
pH	9,5	6,5	8,3	6	7,78	8,2	6 ~9,5
Sólidos Totais Dissolvidos (mgl/L)	-	-	-	306	227	-	1000
Acalinidade Total	-	-	-	59	122	80	-
Condutividade Elétrica (µs/cm)	-	365	-	250	326	-	-
Turbidez (NTU)	-	1,09	<1	-	-	-	5

Fonte: SIAGAS 2013

Apesar das análises de muitos dos poços ter sido feita no momento de suas instalações, nota-se que seus parâmetros estão perto do limite permitido para o consumo humano, sendo todos esses poços utilizados para o abastecimento de edifícios e residências.

Sobre o poço P1 deve-se analisar regularmente seu pH, pois o constado em seu laudo de instalação, já é o VMP, e qualquer alteração, ele se tornará impróprio para o consumo humano.

O poço P2, como relatado no tópico anterior, não está apto ao consumo humano devido aos seus altos índices de nitrato.

O poço P3 é um poço no entorno do cemitério, o qual foi desativado no ano de 2003 devido ao seu alto nível de nitrato e nitrito, ambos acima do regulado pelas normas de potabilidade. Como seu uso era exclusivamente para atender o consumo dos moradores de seu edifício, seu funcionamento foi desativado.

Os outros poços, apesar de não apresentarem valores alarmantes ou fora dos padrões estabelecidos, devem manter o controle de suas análises em períodos semestrais de intervalos (ROMANÓ, 2005), para assim se obter o monitoramento da qualidade de suas águas e a influência da contaminação do cemitério.

Como pode ser observada na Figura 5, a região central do Município de Londrina-PR apresenta valores variados de concentração de nitrato, porém é importante destacar que em muitos pontos amostrados, o nível de contaminante é acima do permitido pelo padrão de potabilidade (BRASIL, 2011). Considerando que os poços da região são utilizados para o abastecimento, torna- se necessário investigações frequentes de cada ponto, para que não haja prejuízos à saúde de quem consome este recurso.

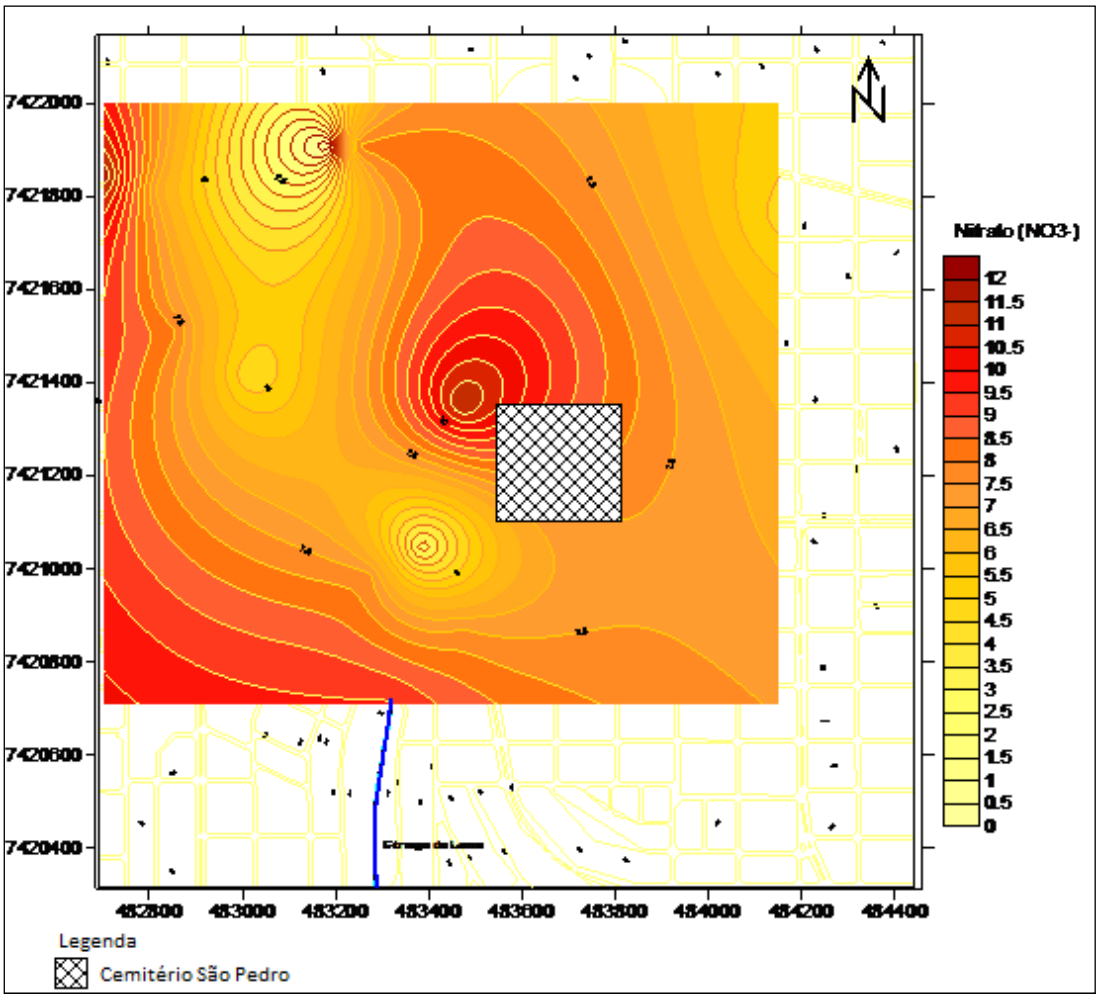


Figura 5. Distribuição espacial de nitrato no centro de Londrina-PR.

Assim como observado por Varnier et. al. (2010), poços com concentração média de nitrato, entre 3 e 10 mgL-1 (N-NO3-), encontram-se dispersos por todo o centro da cidade, o que não permitiu estabelecer um padrão preliminar de correlação com a expansão urbana.

Além da contaminação pelo cemitério São Pedro, os altos índices de nitrato no centro urbano de Londrina sugere a vinculação entre estes o processo de urbanização, cuja origem segundo Varnier et. al. (2010) pode associada também às antigas fossas e vazamentos das redes coletoras de esgoto.

CONCLUSÃO

Este estudo não só contribuiu para pesquisas científicas, que são escassas na área, mas também revelou a necessidade por parte das autoridades municipais em enquadrar os cemitérios de acordo com a legislação para gestão de necrópoles, evitando assim riscos para a saúde pública e para o meio ambiente. Duas estratégias básicas de monitoramento deveriam ser delineadas em continuação aos estudos de detalhe: uma voltada à proteção dos próprios poços de abastecimento públicos e a outra dirigida à identificação da contaminação do aquífero pelas atividades antrópicas. No primeiro caso, o programa de monitoramento seria do tipo defensivo e/ou de vigilância sanitária. No segundo, um programa baseado em uma monitoração ofensiva, restrita à atividade potencialmente contaminante.

Como descrito por Pacheco (2012), se a água do aquífero fluir contaminada pelo necrochorume da área de influência do cemitério e forem captadas por nascentes ou em poços de abastecimento, as pessoas que fizerem uso dessa água através de atividades domésticas correrão riscos de saúde. Dessa forma, o caso do Córrego do Leme que apresenta concentrações elevadas de nitrato acima do limite permitido, por influências de suas nascentes por defluxo subterrâneo, cuja origem pode ser oriunda do cemitério, como foi demonstrado, necessita de especial atenção, tanto por órgãos de gestão e fiscalização ambiental, quanto pela sociedade em geral que pode ser exposta a contaminação.

Ao mesmo tempo, como até 2013 não havia poços de monitoramento instalado no cemitério estudado, o que permitiria a coleta de água do freático local, o apontamento exato científico da origem na contaminação de poços profundos e o curso de água superficial na área de estudo a partir de necrochorume configura-se prejudicado, pois as concentrações de nitrato podem estar sujeitos a interferências por outros tipos de uso e ocupação do solo (como vazamento de coletor de esgoto sanitário) que podem vir a contaminar as águas, já que a área de estudo está localizada em plena área central urbana.

REFERÊNCIAS

ABRÃO, M. E. A. S. **Avaliação da contaminação de águas subterrâneas a partir de cemitérios: o caso do cemitério Santo Amaro em Campo Grande – MS.** 2007. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Tecnologias Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2007.

APHA, AWWA, WEF. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 21. ed. Washington, D.C: American Public Health Association, 2005.

BHUMBLA, D. K. **Agriculture practices and nitrate pollution of water**. 2001. Disponível em: http://transpaktrading.com/static/pdf/research/environment/AgPracticesAndNitrate.pdf. Acesso em: 10 mar. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n°. 2.914**, **de 12 de dezembro de 2011**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2011.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO **Norma CETESB 6410:** amostragem e monitoramento das águas subterrâneas**.** São Paulo, 1988. 21 p.

FIEDLER, S.; BREUER, J.; PUSCH, C.M.; HOLLEY, S.; WAHL, J.; INGWERSEN, J.; GRAW, M. Graveyards - Special landfills. **Science of the Total Environment**, v. 419, p. 90-97, Mar., 2012.

FINEZA, A. G. **Avaliação da contaminação de águas subterrâneas por cemitérios: estudo de caso de Tabuleiro – MG**. 2008, 54 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2008.

FORESTI, E.; ZAIAT, M.; MORAES, E. M.; ADORNO, M. A. T.; PAIM, A. P. S.; RODRIGUES, J. A. D.; RATUSZNEI, S. M.; CANTO, C. S.; DAMASCENO Le. H.S**. Métodos de análises físico-químicas de rotina de águas resíduárias tratadas biologicamente**. 85 f. 2005. Instituto Mauá de Tecnologia, USP, 2005.

FRANCA R. M.; FRISCHKORN H.; SANTOS M. R. P.; MENDONÇA L. A. R.; BESERRA M. C. Contaminação de poços tubulares em Juazeiro do Norte Ceará. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 92-102, jan/mar. 2006.

INPE. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.** Disponível em: http://www.inpe.br. Acesso em: 12 nov. 2012.

LANDIM, P. M. B.; MONTEIRO, R. C.; CORSI, A. C.; **Introdução à confecção de**

mapas pelo software Surfer®. Departamento de Geologia Aplicada – IGCE, texto didático - UNESP. Rio Claro, 2002.

LASTORIA, G. **Hidrogeologia da formação Serra Geral no Estado do Mato Grosso do Sul.** 2002. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

MACEDO, J. A. B. **Introdução a química ambiental**: química e meio ambiente e sociedade. Belo Horizonte: CRQ-MG, 2006.

MATOS, B.A. **Avaliação da ocorrência e do transporte de microrganismos no aquífero freático do Cemitério de Vila Nova Cachoeirinha, Município de São Paulo**. 2001.172 p. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MILANI, E. J. Comentários sobre a origem e a Evolução tectônica da Bacia do Paraná. In: MANTESSO NETO, V. et al. (org.). **Geologia do continente sul-americano**: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: BECA, 2004. p. 265–279.

PACHECO, A. **Meio ambiente e cemitérios.** São Paulo: Editora Senac, 2012. 190 f.

PEIXINHO, F.C. BARBOSA DE LIMA, J. Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS. In: FEITOSA, F. A. C.; MANOEL FILHO, J. **Hidrogeologia**: conceitos e aplicações. 2. Ed. Fortaleza: CPRM/REFO: LABHID-UFPE, 2008. 391 p.

RESENDE, A. V. **Agricultura e qualidade da água:** contaminação da água por nitrato**.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002.

ROMANÓ, E.N.L.; Cemitérios: passivo ambiental, medidas preventivas e mitigadoras. In: SIMPÓSIO NACIONAL E CONGRESSO LATINO-AMERICANO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 6., 2005, Curitiba/PR. **Anais [...].** Curitiba/PR, 2005.

SANTOS, M. M. **Avaliação hidrogeológica para determinação da vulnerabilidade natural do aquífero freático em área selecionada na cidade de Londrina (PR).** 2005, 130 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

SILVA, R. W. C.; MALAGUTI FILHO, W. Cemitérios como áreas potencialmente contaminadas. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Rio de Janeiro, n. 9, p. 26-35, abr. 2008.

SILVA, R. W. C.; MALAGUTI FILHO, W.; MOREIRA, C. A. Emprego do método da eletro-resistividade no estudo da contaminação subterrânea do cemitério municipal de Vila Rezende, Piracicaba – SP. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 27, n. 3, p. 389-399, jul/set. 2009.

STIPP, M. E. F.; ARFELLI-SILVA, M.; BERTACHI, M. H. Caracterização de impactos ambientais causados por cemitérios em cidades de médio porte: estudo de caso do cemitério São Pedro na cidade de Londrina-PR. **Revista Geografia e Pesquisa.** Ourinhos, v. 5, n. 2, p. 99-118, 2011.

ÜÇISIK AS, RUSHBROOK P. The impact of cemeteries on the environment and public health: an introductory briefing. Denmark: **WHO**; 1998. Disponível em: http://www.who.int/en/. Acesso em: 17 abr. 2012.

VARNIER, C.; IRITANI, M. A.; VIOTTI, G. H.; ODA, G. H.; FERREIRA, L. M. R. Nitrato nas águas subterrâneas do sistema Aquífero Bauru, área urbana do Município de Marília (SP). **Revista do Instituto Geológico**. São Paulo, v. 31. n. 1/2, p. 1-21, 2010.

O PROCESSO DE FORMAÇÃO DOS AQÜÍFEROS E OS IMPACTOS DAS ATIVIDADES HUMANAS: A IMPORTÂNCIA DA PROTEÇÃO DAS ÁREAS DE RECARGA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

THE PROCESS OF AQUIFER FORMATION AND THE IMPACTS OF HUMAN ACTIVITIES: THE IMPORTANCE OF PROTECTING GROUNDWATER RECHARGE AREAS

Alan Alves Alievi[1]
José Paulo P. Pinese[2]
André Celligoi[3]

RESUMO: Este artigo tem por objetivo discutir a formação das águas subterrâneas bem como o impacto das atividades humanas implementadas muitas vezes nas áreas de recarga de aqüíferos. Por meio de analise e discussão da literatura acerca do assunto, busca-se destacar a importância destas áreas de recarga bem como da necessidade do entendimento dos processos de origem, ocorrência e movimentação das águas subterrâneas para que exista uma preocupação por parte da sociedade no que tange a proteção das áreas de recarga de aqüíferos, fato muitas vezes negligenciado.

Palavras-chave: Sociedade. Atividades humanas. Aqüíferos. Áreas de recarga. Água subterrânea.

ABSTRACT: This article aims to discuss the formation of groundwater as well as the impact of human activities often implemented in the areas of aquifer recharge. By means of an analysis and discussion of the literature on the subject, it is sought to highlight the importance of these areas of recharge as well as the need to understand the processes of origin, occurrence and movement of groundwater so that there is a concern on the part of society in what concerns the protection of aquifer recharge areas, a fact often neglected.

Keywords: Society. Human activities. Aquifers. Recharge áreas. Groundwater.

1 Doutor em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina e docente da rede pública de ensino do Estado do Paraná – NRE Londrina (PR).
2 Prof. Dr. do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina – Londrina (PR).
3 Prof. Dr. do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina – Londrina (PR).

Artigo recebido em maio de 2019 e aceito para publicação em junho de 2019.

INTRODUÇÃO

Para se entender a origem da água subterrânea é necessário tratar do ciclo hidrológico, que segundo Heath (1983) refere-se ao constante movimento da água sobre, na e sob a superfície da Terra. Desta forma, o autor chama a atenção para importância da compreensão do que vem a ser este ciclo, pois "[...] O conceito de ciclo hidrológico é central ao entendimento da ocorrência de água e ao desenvolvimento e administração de suprimentos em água" (HEATH, 1983, p. 5).

Atualmente sabe-se que a origem da água subterrânea está ligada ao ciclo hidrológico, que é um sistema natural (fechado) em que a água circula do oceano para a atmosfera, para depois ser precipitada nos continentes e então retornar ao oceano superficialmente e/ou subterraneamente (ALIEVI; PINESE; CELLIGOI, 2009).

Neste último meio (subterrâneo), parte da água infiltrada é retida pelas raízes das plantas e acaba evaporando por meio da capilaridade do solo ou pela evapotranspiração destes vegetais. A outra parte move-se para camadas mais profundas, por efeito da gravidade, formando assim as águas subterrâneas. Desta forma, boa parte da água subterrânea se origina da superfície do solo, sendo a recarga feita da precipitação, cursos d'água e reservatórios superficiais (MOTA, 1995, p. 141).

Na Figura 1 está representada a distribuição vertical da água no solo e subsolo, que conforme Heath (1983) refere-se a água subsuperficial, sendo que a mesma ocorre em duas zonas diferentes, a zona insaturada (logo abaixo da superfície) e a zona saturada, esta "[...] é a única água subsuperficial que está disponível para suprir poços e fontes e é a única água a qual o nome água subterrânea aplica-se corretamente" (HEATH, 1983, p. 4).

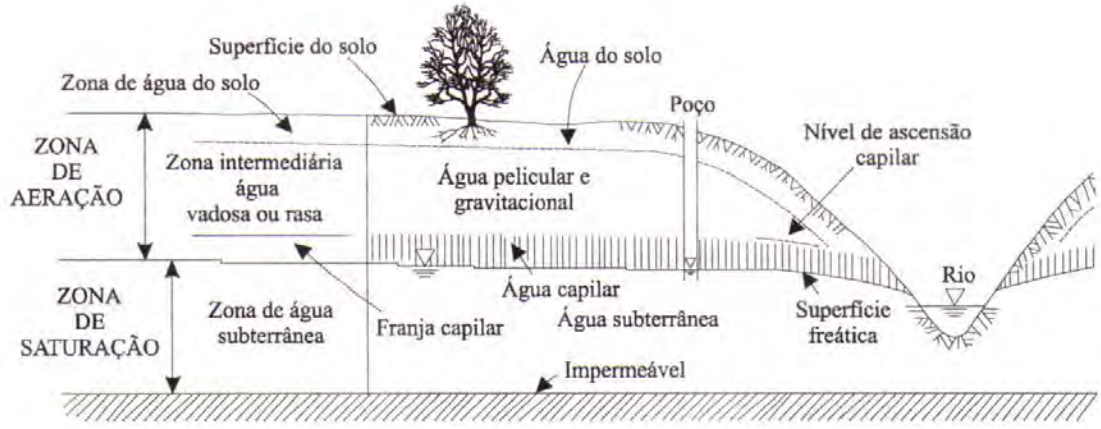


Figura 1. Representação esquemática da distribuição vertical da água no solo e subsolo, mostrando as diversas zonas de umidade. Fonte: Adaptado de Feitosa e Manoel Filho (1997)

Então, para compor este estrato subterrâneo, a água que infiltra-se no solo pode ser dividido em 3 partes diferentes, segundo Feitosa e Manoel Filho (1997): a primeira permanece na zona não-saturada, a zona onde os vazios do solo estão parcialmente preenchidos por água e ar, acima do nível freático. A segunda denominada interfluxo (escoamento sub-superficial), pode continuar a fluir lateralmente, na zona não-saturada, a pequenas profundidades, quando existem níveis pouco permeáveis imediatamente abaixo da superfície do solo e, nessas condições, alcançar os leitos dos cursos d'água. Por fim, a terceira fração, pode percolar até o nível freático, constituindo a recarga do aquífero. Este nível freático refere-se ao que comumente é conhecido como lençol freático, mas que na hidrogeologia é conhecido

como nível hidrostático ou superfície piezométrica, sendo que a profundidade desta varia conforme mudanças climáticas, topografia da região e permeabilidade da rocha (LEINZ; AMARAL, 2003), acrescendo-se ainda, o tipo de ocupação do solo nestas áreas, haja visto que dependendo disto, a infiltração pode ser impactada.

Neste último nível, abaixo da superfície piezométrica, que também é conhecido como zona saturada, a água subterrânea preenche os poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas (cristalinas). As águas atingem esta zona por gravidade, até alcançar uma profundidade limite, onde as rochas encontram-se saturadas, simplesmente porque os poros e capilares estão cada vez menores, devido à compressão das rochas superiores (LEINZ; AMARAL, 2003).

Heath (1983) faz menção também, em relação à questão dos limites alcançáveis pela água subterrânea, às fronteiras que existem onde aqüíferos terminam "contra" (grifo do autor) um material impermeável, o que vem a se denominar fronteira impermeável. Um fato importante a ser destacado é de que, ao se estudar a posição e a natureza destes limites, torna-se mais claro o entendimento de questões críticas acerca de problemas de água subterrânea, "[...] incluindo o movimento e o destino de poluente e a resposta de aqüíferos a rebaixamentos" (HEATH, 1983, p. 46).

O tipo de rocha tem papel primordial para a profundidade máxima atingida por um aquífero, Leinz e Amaral (2003) destaca que rochas sedimentares apresentam porosidade mesmo a grandes profundidades, porosidade esta que determina a capacidade de armazenamento da água nas rochas, em seus poros, fendas ou capilares.

Em se tratando das rochas cristalinas a capacidade de armazenar água é menor conforme a profundidade, devido ao fato da rocha tornar-se mais maciça e com menor quantidade de fendas. O fato de um aqüífero ser do tipo confinado ou não (figura 02) também influencia na sua capacidade de armazenamento.

Segundo Heath (1983) o coeficiente de armazenamento de um aqüífero não-confinado é cerca de 100 a 10.000 vezes o coeficiente de armazenamento de um aqüífero confinando. Lembrando que um aqüífero confinado é aquele em que um estrato permeável (aqüífero) está confinado entre duas camadas pouco permeáveis ou impermeáveis (TEIXEIRA et al., 2003), conforme pode-se observar na Figura 02 a seguir.

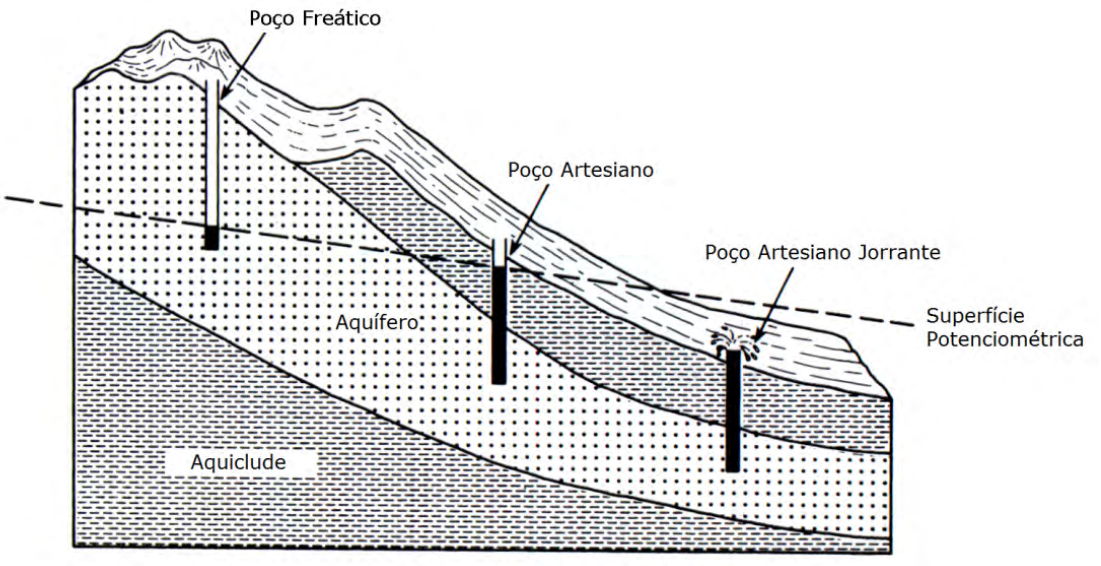


Figura 2. Representação esquemática de um aqüífero confinado e de diferentes tipos de poços.
Fonte: Adaptado de FETTER, 2000.

A circulação das águas subterrâneas está condicionada tal qual o armazenamento das mesmas, à quantidade de poros (fendas) das rochas. Porém, paralelo à quantidade, as dimensões dos poros (fendas) podem permitir uma intercomunicação na rocha, facilitando assim o fornecimento de água (ABAS, 2008). Sendo assim, a propriedade de permitir a circulação da água no interior da rocha é conhecida como permeabilidade, onde ocorre que as rochas com maior permeabilidade são aquelas em que a quantidade de poros ou fendas comunicáveis é maior, e o fornecimento de água torna-se facilitado, assim como a circulação da mesma.

Interessante ressaltar que, a água pode mover-se verticalmente num aqüífero saturado, ou então lateralmente, e conforme assevera Mota (1995, p. 142): "[...] O tipo de movimento influi na percolação e sobrevivência dos poluentes, bem como na distância que os mesmos podem alcançar a partir de determinada fonte".

Desta forma, pode-se afirmar que a movimentação de poluentes segue o sentido do fluxo da água no meio subterrâneo, considerando que as águas que percolam todo o solo alcancem a zona saturada, estes poluentes podem alcançar um rio que seja alimentado pelo fluxo subterrâneo, como ocorre com os rios efluentes. Destaca-se que conforme a direção do gradiente hidráulico, um rio pode ser ou a fonte ou o exutório do poluente (HEATH, 1983, p. 46).

Cabe ressaltar que, muitas vezes as águas subterrâneas estão interligadas às águas superficiais, podendo num momento as águas superficiais serem as provedoras, quando proporcionam a recarga dos reservatórios subterrâneos, assim como podem também as reservas subterrâneas promoverem a recarga dos cursos d'água e reservatórios superficiais (MOTA, 1995, p. 142).

Isto demonstra que as águas subterrâneas têm importância não somente per si, mas também por suas relações com as águas superficiais, que também podem apresentar problemas de poluição e/ou contaminação derivadas daquelas. Assim, além deste aspecto físico do meio, é muito importante a consideração do estudo hidrogeoquímico das águas subterrâneas, para verificar a qualidade destas, e para que sejam tomadas medidas tanto preventivas como mitigadoras, quando necessário.

Posto desta forma, como destaca Abdelmonem, El-Meleigi e Al-Rokaibah (1990) a proteção das águas subterrâneas não é simples pois as potenciais fontes de contaminação são numerosas e muito diversificadas, e elas variam muito de uma região à outra conforme o clima, densidade populacional, intensidade das atividades agrícolas e industriais, assim como a hidrologia apresentada pelas mesmas. "Esta complexidade significa que não há padrão uniforme para os problemas ligados à água subterrânea e cada situação precisa ser analisada no contexto de suas circunstâncias particulares" (ABDELMONEM; EL-MELEIGI; AL-ROKAIBAH, 1990, p. 280).

Neste sentido, cabe ressaltar a necessidade de se verificar as condições das áreas de recarga, haja visto sua importância na manutenção do ciclo subterrâneo da água e na formação de mananciais subterrâneos tais como os aqüíferos.

A IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS DE RECARGA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

De forma geral, a recarga de água subterrânea pode ser definida como o fluxo de água descendente que alcança o nível freático, tornando-se uma adição ao reservatório subterrâneo (LERNER; ISSAR; SIMMERS, 1990, p. 6). Os autores acrescentam ainda que a recarga do reservatório subterrâneo pode ocorrer naturalmente da precipitação, rios, canais e lagos e como fenômenos induzidos pelo homem via algumas atividades como irrigação e urbanização – perdas dos programas de irrigação freqüentemente provêem uma contribuição que excede aquela da chuva.

No que tange a atuação antropogênica na modificação da qualidade das águas subterrâneas, as fontes de contaminação são em geral diretamente associadas a despejos

domésticos, industriais e ao chorume oriundo de aterros de lixo. E, assim como ocorre com a água que penetra nos solos e alcança a zona saturada do aqüífero, estes contaminantes também mobilizam metais naturalmente contidos no solo, como alumínio, ferro e manganês, assim como também são potenciais fontes de nitrato e substâncias orgânicas extremamente tóxicas ao homem e ao meio ambiente (FREITAS; BRILHANTE; ALMEIDA, 2001).

Neste sentido, Pascalicchio (2002) afirma que metais (pesados) podem ser encontrados em todos os lugares, diferindo-se de demais substancias tóxicas por sua perenidade, sendo os mesmos redistribuídos no ambiente em função de ciclos bioquímicos e geoquímicos, como a chuva, que dissolve minerais presentes em rochas e os carreia para os corpos de água ou outros locais. De qualquer forma, a autora supracitada assevera que a contaminação por metais se dá por meio da atividade industrial ou a partir de fontes naturais. Acrescentam-se ainda outras fontes antrópicas ligadas a atividades agrícolas, como fertilizantes e defensivos agrícolas.

Além disso, existem alguns fatores que afetam a recarga de aqüíferos, dentre os quais Rushton (1988, apud LERNER; ISSAR; SIMMERS, 1990) destaca, conforme alguns aspectos:

> • Sobre a superfície terrestre – topografia; precipitação: magnitude, intensidade, duração, distribuição espacial; *runoff*; lâmina de água; colheita padrão; evapotranspiração atual.
> • Irrigação – natureza do agendamento da irrigação; perdas para canais e cursos de água; aplicação nos campos, preparação da terra, perdas para o campo.
> • Rios – rios que fluem para a área de estudo; rios que deixam a área de estudo; rios que ganham ou perdem água para o aqüífero.
> • Zona do Solo – natureza do solo, profundidade, propriedades hidráulicas; variabilidade do solo, profundidade dos enraizamentos no solo.

Acrescenta-se ainda o tipo de uso do solo nas zonas de recarga de aqüíferos. Além do uso agrícola expressivo, o impacto das malhas urbanas sobre as áreas de recarga, além de mais rápido, tem sido contundente, o que torna-se um desafio à políticas de gestão hídrica urbana, que além de lidarem com as questões ligadas às águas superficiais, também devem abarcar as águas subterrâneas, e em principio, os locais em que a mesma é recarregada. Assim, o solo urbano torna-se um elemento preponderante, que precisa ser levado em consideração.

O solo urbano é bastante suscetível à contaminação por elementos-traço (elementos químicos de baixa concentração no meio, muitos dos quais tóxicos à saúde), oriundos, principalmente, das atividades industriais. Há de se considerar as fontes de contaminação do solo por elementos-traço como fontes igualmente contaminantes das águas subterrâneas, assim, ainda que em menor grau, as principais fontes de contaminação por elementos-traço em solo, tais como as cinzas provenientes da queima de carvão e o descarte de produtos comerciais (GUILHERME et al., 2005) também podem afetar a qualidade da água subterrânea.

Dada a importância da água para a saúde coletiva, destaca-se o que afirmam Azevedo Netto e Botelho (1995), ou seja, pessoas com doenças causadas, direta ou indiretamente, pela água de má qualidade e por falta de saneamento ocupam 80% dos leitos hospitalares, nos países em desenvolvimento. Portanto, o estado de saúde da população é grandemente afetado, em especial nos países em desenvolvimento, pelos agentes causadores de doenças encontrados na água (SELINUS et al., 2005).

Ressalta-se que os reservatórios naturais vêm sendo depositários de uma variedade de subprodutos, provenientes da atividade antrópica. A presença de elementos

potencialmente tóxicos é responsável por efeitos adversos sobre o ambiente, com repercussão na economia e na saúde pública.

A intervenção humana pode ser considerada como a maior responsável pela magnitude e freqüência da disposição dos elementos tóxicos como metais pesados, por exemplo, uma vez que a sua geração e utilização como subproduto nas atividades industriais ocorre em escalas exponenciais, gerando diversos impactos em níveis locais e globais, levando a um estresse contínuo da natureza e, conseqüentemente, a efeitos agudos e crônicos à saúde dos ecossistemas e do homem (BAGGIO FILHO, 2008).

Em se tratando de Brasil, poucos são os estudos encontrados acerca das condições geoquímicas do solo urbano das cidades brasileiras, no entanto, quando se trata dos países europeus e dos países asiáticos, predominantemente, os estudos europeus têm maior visibilidade. Isto tem haver com a industrialização de longa data a qual a Europa sucedeu no tempo, o que tem legado um histórico de contaminação dos solos urbanos europeus.

Na maioria destes estudos europeus, o elemento predominantemente encontrado nas amostras é o chumbo (Pb). Este elemento é um metal pesado que fora um dos primeiros metais a serem trabalhados pelo homem. No contexto atual, sua aplicação se dá principalmente na indústria, sendo um dos metais mais utilizados pela mesma. A principal aplicação das ligas de chumbo ocorre no fabrico de baterias automotivas, no entanto, o mesmo pode estar presente em diversos outros produtos industrializados, desde embalagens, trefilados de fios metálicos, munições a tintas e pigmentos.

Estudos em outras localidades do planeta verificaram outros problemas, ligados a outros tipos de elementos químicos, assim como as dificuldades observadas no trato das complexas relações entre estes e o solo.

Após um estudo piloto acerca da determinação de iodo nos solos e águas de Kabul (Afeganistão), realizado por Watts e Mitchell (2009), verificou-se que a população em destaque apresentava problemas relativos à deficiência de iodo no organismo, observando-se uma grande dificuldade para correlacionar alguns dados encontrados e explicar as relações entre os fatores e elementos que controlam a quantidade de iodo nos solos analisados, assim como as suas biodisponibilidade ou mobilidade pelos mesmos.

Tal como afirmam Watts e Mitchell (2009), os resultados conflitantes deste e de outros estudos sugerem que fatores complexos que controlam a fixação de iodo nos solos, tais como pouca matéria orgânica, natureza alcalina dos solos afegãos, incitam novas investigações que permitam compreender melhor a biodisponibilidade e mobilidade de iodo nos solos utilizados para produção de culturas no Afeganistão.

Geralmente, os solos são muito suscetíveis à contaminação promovida pelas atividades humanas, sejam quais forem, mas principalmente pelas atividades industriais, mas também pelas atividades agrícolas, mineração, disposição de resíduos urbanos, entre outros. Além disso, um fator contaminante muito comum nos centros urbanos é a utilização de fossas negras (fossas sépticas), que acabam por impor um impacto ambiental significativo aos solos e aos mananciais subterrâneos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas áreas de recarga de água subterrânea, a contaminação dos solos e da água subterrânea decorre principalmente do crescimento desordenado dos aglomerados urbanos e da produção industrial que não estão sujeitos a um controle ambiental mais efetivo, além das atividades agrícolas e pecuárias.

Segundo Valentim (2007) esta situação propicia cenários de risco à saúde humana e demandam abordagem integrada de avaliação e gerenciamento, principalmente nas áreas de

maior concentração da população e das atividades produtivas. Conforme Alievi, Pinese e Celligoi (2009a), nestas áreas (urbanas principalmente) é maior a pressão sobre os recursos hídricos, que são contaminados por meio de esgotos sanitários e industriais, entre outros.

Os empreendimentos industriais apresentam potencial capacidade de contaminação dos solos e da água subterrânea, principalmente as atividades dos setores de produção têxtil, alimentícia, gráfica, química, metalúrgica, siderurgia, celulose, minerais metálicos e não-metálicos, farmacêuticos, dentre outros.

Atualmente, os produtos químicos tóxicos representam a maior ameaça para a segurança do abastecimento de água nas nações industrializadas. Existem muitas possíveis fontes de contaminação química na água. Estas incluem hidrocarbonetos clorados, resíduos industriais da produção química, metais pesados oriundos de operações de metalização, pesticidas, e a salinidade provinda da lixiviação de terras agrícolas.

Desta forma, configura-se como de suma importância analisar e verificar o estado do solo sobre as áreas de recarga, pois conforme o tipo de uso pode-se tentativamente indicar um processo de contaminação das águas subterrâneas que por estas zonas são abastecidas. O poder público municipal precisa criar programas de proteção destes lugares de acordo com os artigos 2.º e 3.º contidos resolução da CONAMA nº 92/08 (2008) que delegam aos gestores públicos (e privados) a promoção de estudos e planos de delimitação e proteção das áreas de recarga de aqüíferos.

Outro importante fator a se considerar, nestes estudos, é a caracterização de áreas de risco a partir da espacialização das porções problemáticas do ponto de vista da contaminação das áreas de recarga.

Cabe ressaltar ainda que estas áreas de risco apresentam-se como porções do espaço em que se constituem o que denomina-se como *hazards* (perigo), o que na literatura acerca dos riscos ambientais significa dizer as situações (ou locais) em que há algum tipo de perigo que afete a sociedade. É muito importante afirmar que "[...] um *hazard* não é natural em si, mas trata-se de um evento que ocorre na interface sociedade-natureza" (MARANDOLA JUNIOR; HOGAN, 2004, p. 98).

Como afirmado por Castro, Peixoto e Rio (2005, p. 27), "[...] não se pode pensar em risco sem considerar alguém que corre risco, ou seja, a sociedade". Esta ideia baseia-se no raciocínio de que o risco pode ser vinculado a um acontecimento que pode realizar-se ou não, mas que somente se constitui quando "[...] há a valorização de algum bem, material ou imaterial, pois não há risco sem a noção de que se pode perder alguma coisa" (CASTRO, PEIXOTO; RIO, 2005, p. 27).

Considerando-se a sociedade exposta a estas áreas de risco, a necessidade de se criar ou promover instrumentos que permitam uma avaliação das situações adversas encontradas no espaço analisado têm uma importância fundamental nas políticas publicas relativas à saúde da população local, obviamente, correlacionada à proteção destes mananciais subterrâneos e suas áreas de recarga em específico.

REFERÊNCIAS

ABAS. Associação Brasileira de Águas Subterrâneas. Água: nova commodity da mineração. **Águas Subterrâneas**, ano 2, n. 8, nov, 2008.

ABDELMONEM, A. E.; EL-MELEIGI, M. A.; AL-ROKAIBAH, A. A. Chemical characteristics and bacterial contamination of groundwater in Buraydah, Saudi Arábia. **J. King Saud Univ**, v. 2, p.279-290, 1990.

ALIEVI, A. A.; PINESE, J. P. P.; CELLIGOI, A. O consumo de água subterrânea e as implicações para a saúde coletiva. In: PINESE, J. P. P.; BARROS, M. V. F.; YAMAKI, H. T.; SALVI, R. S. (orgs.).

Prospecções em geografia e meio ambiente. Londrina: Edições Humanidades, 2009. p. 91-110.
ALIEVI, A. A.; PINESE, J. P. P.; CELLIGOI, A. A lógica de concentração de poços tubulares no perímetro urbano de Londrina (PR). In: SEMANA DE GEOGRAFIA DA UEL, 25., 2009, Londrina. **Anais [...].** Londrina, 2009a.
AZEVEDO NETTO, J. M.; BOTELHO, M. H. C. **Manual de saneamento de cidades e edificações**. São Paulo: PINI Editora, 1995.
BAGGIO FILHO, H. **Contribuições naturais e antropogênicas para a concentração e distribuição de metais pesados em água superficial e sedimento de corrente na Bacia do Rio do Formoso, município de Buritizeiro, MG**. 2008. 216 f. Tese (Doutorado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2008.
CASTRO, C. M. de; PEIXOTO, M. N. de O.; RIO, G. A. P. do. Riscos ambientais e geografia: conceituações abordagens e escalas. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ,** Rio de Janeiro, v. 28, n. 2, p. 11-30, dez. 2005.
CONAMA. Resolução Conama n°396, de 3 de abril de 2008. **Diário Oficial da União,** n. 66, de 7 de abril de 2008, seção 1, p. 64-68. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562. Acesso em:
FETTER, C. W. **Contaminant Hidrogeology**. New York: Macmillan Publishing Company, 1993.
FEITOSA, F. A. C.; MANOEL FILHO, J. (orgs.). **Hidrogeologia***:* conceitos e aplicações. Fortaleza: CPRM/LABHID-UFPE, 1997.
FREITAS, M. B. de; BRILHANTE, O. M.; ALMEIDA, L. M. de. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Cad. de Saúde Pública***,* Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 651-660, maio-jun, 2001.
GUILHERME, L. R. G.; MARQUES, J. J.; PIERANGELI, M. A. P.; ZULIANI, D. Q.; CAMPOS, M. L.; MARCHI, G. Elementos-traço em solos e sistemas aquáticos. **Tópicos Ci. Solo**. v. 4, p. 345-390, 2005.
HEATH, R. C. **Hidrologia básica de água subterrânea**. United States: Geological Survey Water Supply Paper 2220, 1983.
LEINZ, V.; AMARAL, S. E. **Geologia Geral**. São Paulo: Editora Nacional, 2003.
LERNER, D. N.; ISSAR, A. S.; SIMMERS, I. **Groundwater recharge**: a guide to understanding and estimating natural recharge. Hannover: Heise, 1990.
MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D.J. Natural hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos. **Ambiente & Sociedade**. Campinas, ANPPAS, v. 7, n. 2, p. 95-109, jul./dez. 2004.
MOTA, S. **Preservação e conservação de recursos hídricos**. Rio de Janeiro: ABES, 1995.
PASCALICCHIO, E.A. **Contaminação por metais pesados**. São Paulo: Annablume, 2002.
SELINUS, O.; ALLOWAY, B.; CENTENO, J. A.; FINKLEMAN, R. B.; FUGE, R.; LINDH, U; SMEDELY. P. **Essentials of Medical Geology: Impacts of the Natural Environment on Public Health.** Burlington, MA:Elsevier Academic Press, 2005.
TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.
VALENTIM, L. S. O. Consumo de água subterrânea e riscos à saúde. **Informativo SAMA/CVS**, São Paulo, n. 01, 2007.
WATTS, M. J.; MITCHELL, C. J. A pilot study on iodine in soils of greater Kabul and Nangarhar provinces of Afeghanistan. **Environ Geochem Health***,* v. 31, p. 503-509, 2009.

GEOGRAFIA E TECNOLOGIA: O CIBERESPAÇO COMO DIMENSÃO SOCIOESPACIAL

GEOGRAPHY AND TECHNOLOGY: CYBERSPACE AS A SOCIO-SPATIAL DIMENSION

Maria da Graça Mello Magnoni[1]
Wellington dos Santos Figueiredo[2]

RESUMO: O espaço geográfico é o palco de atuação em que as sociedades se edificam e constroem a sua existência. Na contemporaneidade, o raciocínio geográfico tem se revalorizado e, simultaneamente, se alterado por meio de novos aspectos sociais e tecnológicos. As novas tecnologias transformam a relação com o espaço, dando-nos uma nova percepção de mundo. O que ocorre no ciberespaço, surge a partir do espaço geográfico, e o que lá se deu, repercute no último de forma cada vez mais intensa.

Palavras-chave: Geografia das Redes. Ciberespaço. Tecnologias da Informação. Meio Técnico-Científico-Informacional. Dialética Virtual-Real.

ABSTRACT: Geographic space is the stage of action in which societies are built and build their existence. In contemporary times, geographic reasoning has been revalued and simultaneously changed through new social and technological aspects. New technologies transform the relationship with space, giving us a new perception of the world. What occurs in cyberspace arises from the geographic space, and what has occurred there, affects the latter in an increasingly intense way.

Keywords: Geography of Networks. Cyberspace. Information Technology. Technical-scientific-informational medium. Virtual-Real Dialectic.

1 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: mgm.magnoni@unesp.br.
2 Bacharel e Licenciado em Geografia. Licenciado em Pedagogia. Mestre em Comunicação (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). E-mail: wellington.figueiredo@uol.com.br.

Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em maio de 2019.

"Por trás das técnicas agem e reagem ideias, projetos sociais, utopias, interesses econômicos, estratégias de poder, toda a gama dos jogos dos homens em sociedade".
Pierre Lévy, Cibercultura, 2000, p. 34.

A GEOGRAFIA SERVE, EM PRIMEIRO LUGAR, PARA INTERPRETAR O MUNDO, DESVENDANDO AS SUAS MÁSCARAS SOCIAIS

"Ninguém mais que a Ciência Geográfica é tão rica em formas de pensar o mundo."
Álvaro José de Souza, geógrafo.

A instigante assertiva que dá título a este componente do artigo[3], abriga em si, o importante papel social estratégico presente na Geografia, não apenas em leitura e, sim, de um poderoso referencial teórico e analítico sobre o mundo. As relações sociais, econômicas, culturais e políticas envoltas em fenômenos naturais, condicionam a novas formas de organização de produção, consumo, novas tecnologias, conflitos que redefinem a geopolítica mundial e descortinam a problemática ambiental lançando desafios até então inéditos ao planeta. Para Massey (2017, p. 229) "a geografia é mais que um conhecimento geral. Tem sua própria contribuição intelectual singular para levar a uma compreensão do mundo..."

A Geografia não é uma produção exclusiva de geógrafos e apenas para geógrafos. Mas um conhecimento que, cotidianamente, é transformado em uma *Metageografia*[4], uma vez que o espaço é um elemento comum a todos os grupos humanos e condição primeira para as manifestações sociais, configurando-se em uma entidade real.

A Geografia, como ciência que estuda e interpreta a espacialidade, busca por meio do método científico, e de suas categorias específicas que se encontram no espaço: paisagem, região, lugar e território, formas para ler, conhecer e manipular a realidade do espaço seja em relação à paisagem natural ou a criada pelo homem. Fugindo de explicações simplistas e estereotipadas, a Geografia constrói uma visão integrada, holística, articulada dos componentes que integram e interagem no espaço (FIGUEIREDO, 2014).

> A geografia, como sistema de pensamento e ciência, é produto de uma profunda reflexão filosófica que se desenvolve a partir de crises na história da humanidade, mas acima de tudo é o caminho de construir empiricamente respostas filosóficas e existenciais ao papel do homem como ser-no-mundo e que cujo ato transforma a Terra em Mundo, constrói o espaço e a espacialidade, fundamento ontológico do Ser, fundamento do Tempo. (VITTE, 2009, p. 09)

A Geografia, portanto, é a construção racional e discursiva sobre a Terra e o mundo (VITTE, 2009). Construir conhecimento significa redescobrir o mundo por meio de novas interpretações das categorias analíticas, ou seja, o conhecimento capacita-nos a ir além dos símbolos pré-estabelecidos para recriá-los.

A história moderna externa um quadro de prática espacial e de espaço de conceituação oposto àquele testemunhado no passado. A atual estrutura da sociedade encontra-se cada vez mais diversificada e complexa em sua multiplicidade de relações e os homens lidam em suas práticas espaciais com toda complexidade de níveis de representação infinitamente mais numerosos, dados os fatos como o desenvolvimento das trocas, crescimento das cidades, circuitos de circulação e o advento dos avanços tecnológicos cada vez mais presentes na sociedade em rede.

A integração por meio das redes de informação oferta uma nova dimensão ao espaço fomentando uma nova possibilidade de nele agir, resultado de uma rede técnica e de novas relações sociais: o ciberespaço[5].

O ciberespaço impulsionado pela rede mundial de computadores traz consigo um padrão global de desenvolvimento tecnológico e toda sorte de modificações culturais, que provocam uma gradativa e profunda revolução nos hábitos coletivos de pensar, de viver, de aprender e, sobretudo, de se comunicar[6].

No mundo contemporâneo, ou, mais precisamente, nesta era da informação instantânea e simultânea, o raciocínio geográfico tem se revalorizado e, simultaneamente, se alterado por meio de novos aspectos sociais e tecnológicos. É por esse motivo que no centro das atuais preocupações encontram-se as relações – interfaces – entre as novas tecnologias e o raciocínio espacial (SILVA, 2007)

Sendo o ciberespaço parte integrante da sociedade contemporânea, logo é uma realidade que a Geografia deve buscar compreender, enquanto uma nova forma de materialização dos avanços da sociedade capitalista.

O pensamento crítico condicionado à totalidade social engloba o econômico, o político e o tecnológico como planos de análise. Se toda ciência leva implícita uma interpretação do mundo e de certo modo contém juízos éticos e estéticos que exercem sua influência sobre a vida social, econômica, política e tecnológica, a Geografia desvenda com maestria as máscaras sociais com as quais procuram obscurecer a visão crítica da sociedade, produzindo uma compreensão da espacialidade como momento de elucidação da realidade social.

O ESPAÇO COMO CONSTRUÇÃO SOCIAL IMANENTE DA PRODUÇÃO HUMANA

> Ao estudarmos um determinado país do ponto de vista da sua economia política, começamos por analisar a sua população, a divisão desta em classes, a cidade, o campo, o mar, os diferentes ramos da produção, a exportação e a importação, a produção e o consumo anuais, os preços das mercadorias etc.
>
> Parece correto começar pelo real e o concreto, pelo que se supõe efetivo; por exemplo, na economia, partir da população, que constitui a base e o sujeito do ato social da produção no seu conjunto. Contudo, a um exame mais atento, tal revela-se falso. A população é uma abstração quando, por exemplo, deixamos de lado as classes de que se compõe. Por sua vez, estas classes serão uma palavra oca se ignorarmos os elementos em que se baseiam, por exemplo, o trabalho assalariado, o capital etc. Estes últimos supõem a troca, a divisão do trabalho, os preços etc. O capital, por exemplo, não é nada sem o trabalho assalariado, sem o valor, sem o dinheiro, sem os preços etc.
>
> Por conseguinte, se começássemos simplesmente pela população, teríamos uma visão caótica do conjunto. Por uma análise cada vez mais precisa chegaríamos a representações cada vez mais simples; do concreto inicialmente representado passaríamos a abstrações progressivamente mais sutis até alcançarmos as determinações mais simples. Aqui chegados, teríamos que empreender a viagem de regresso até encontrarmos de novo a população - desta vez não teríamos uma ideia caótica de todo, mas uma rica totalidade com múltiplas determinações e relações. (MARX, 2008, p.257-258)

O pensamento de Karl Marx, que abre a cortina intelectual desta fração de texto, demonstra o perigo da abstração intelectual. Quando não estamos munidos de elementos essenciais para a correta compreensão da complexidade que repousa sobre as vigas que

constituem a sociedade, corrói-se o pleno entendimento dos fatos. Ao margear atores e fatores que compõem a sociedade, as águas do entendimento transformam-se no pântano da alienação.

O espaço geográfico é o palco de atuação em que as sociedades se edificam e constroem a sua existência. É dinâmico, sendo reflexo das alterações e contradições expressas ao longo do tempo. Germina como produto saído da História, reproduzindo-se ao longo do tempo em função das estratégias e virtualidades contidas em cada sociedade[7].

A concepção materialista e dialética concebe o tempo e espaço como formas peculiares da existência da matéria em movimento. Desse modo, a materialidade social só existe no tempo e no espaço. A matéria em movimento é a base de tudo que existe no mundo. Ela é também a realidade objetiva, existindo fora de nossa consciência e nela se reflete. Há uma impossibilidade da existência do tempo sem o espaço. Os dois estão ligados aos aspectos de sua coexistência e mutação (SILVA; TANCMAN, 1999). A contextualização no tempo só é possível quando a contextualidade no espaço fica estabelecida. Afinal, não existe tempo ausente no espaço, e espaço divorciado do tempo, uma vez que o real é a manifestação espaço-temporal.

São as práticas espaciais que constroem a sociedade geograficamente e criam a dialética de recíproca determinação em que a sociedade faz o espaço ao tempo que o espaço faz a sociedade (SANTOS, 2012a).

Dialeticamente, a construção acontece a partir da relação homem-mundo, isto é, o homem tem diante de si o mundo, logo este é revelado enquanto paisagem e, posteriormente, enquanto lugar do sujeito; assim, a construção do conhecimento passa, obrigatoriamente, pela relação dialética materialidade-subjetividade (FIGUEIREDO, 2014).

Toda essa construção só é possível na categoria do espaço. Para Moreira (2007), o espaço geográfico é o espaço interdisciplinar da Geografia, constituindo-se em um elemento-chave para a compreensão desta ciência (CORRÊA, 1995), sendo o mais interdisciplinar dos objetos concretos (SANTOS, 2014c) e uma entidade de rico tratamento científico (MOREIRA, 2007). A paisagem física e o espaço simbólico humano serão os pontos de partida para a construção da análise conjuntural. A Geografia não deve explicar o homem pelo contexto ou o contexto pelo homem apenas, mas como ambos se articulam, como estão justapostos no espaço e como transformam esse espaço uma vez que este está em constante modificação (MASSEY, 2008). Assim, "o espaço em si pode ser primordialmente dado, mas a organização e o sentido do espaço são produtos da translação, da transformação e da experiência sociais." (SOJA, 1993, p. 101)

O espaço caracteriza-se, portanto, como um híbrido entre sistemas de objetos e ações. Essa concepção refuta as abordagens compartimentadas, sob o ponto de vista científico, na tentativa de compreender a sociedade e a natureza. Isso requer uma explicação conjunta da inserção dos objetos em uma série de eventos, sendo que a "sua existência geográfica é dada pelas relações sociais a que o objeto se subordina, e que determinam as relações sociais a que o objeto se subordina e as relações técnicas ou de vizinhança mantidas com outros objetos" (SANTOS, 2017, p. 102).

O espaço é o objeto da Geografia, não um objeto estanque e, sim, um campo investigativo o qual proporciona à Geografia múltiplas respostas aos acontecimentos protagonizados e produzidos pelas sociedades no planeta. A produção do espaço envolve os momentos de produção e criação, fazendo do espaço, ao mesmo tempo e dialeticamente, obra e produto: como produto da sociedade e como obra de sua história.

A existência humana é espacial, e, portanto, nenhuma relação social externa-se materialmente fora de um espaço real e concreto.

O ESPAÇO RETICULAR

"O virtual não substitui o real, ele multiplica as oportunidades para atualizá-lo".
Pierre Lévy, Cibercultura, 2000, p. 88.

No mundo contemporâneo, as relações entre espaço e sociedade são mediadas, cada vez mais, pelas tecnologias da informação. Para a Geografia, a informação é um referencial de suma importância não apenas para se pensar o espaço, mas também para representá-lo.

Nas palavras de Castells (2004, p. 255): "Internet é o tecido de nossas vidas neste momento. Não é futuro. É presente." Perante as transformações impostas pela Internet no espaço geográfico ao longo das últimas décadas, o seu impacto na sociedade ocorreu dos mais variados e distintos aspectos. Tais transformações se deram na economia, na comunicação, nos relacionamentos sociais, na política, na cultura, no próprio Estado, entre outros campos.

Na atualidade, a revolução da tecnologia da informação e a reestruturação do capitalismo introduziram um novo momento para a sociedade contemporânea. Esse momento se caracteriza pela crescente transnacionalização das relações econômicas, sociais, políticas e culturais. Também se caracteriza por sua forma de organização em redes; pela flexibilidade e instabilidade do emprego; por uma cultura construída a partir de um sistema de mídia onipresente; por uma alteração na base técnica da produção. Esse processo vem transformando as bases materiais da vida, abalando instituições, transformando culturas, criando riqueza e aumentando o consumismo, ampliando e induzindo a pobreza, incitando a ganância e a inovação (CASTELLS, 2000a).

A noção de um espaço reticulado vem a partir da ideia de que a rede também é social e política. Essa constatação provoca a necessidade da compreensão de novos paradigmas para os ramos do conhecimento ligados à compreensão do espaço, no qual, além do tradicional cuidado com a ocupação de áreas, haveria a nova preocupação em ativar pontos e linhas, consistindo assim em novo elemento de análise. (MORAES, 2013).

> Uma das características do mundo atual é a exigência de fluidez para a circulação de ideias, mensagens, produtos ou dinheiro, interessando aos autores hegemônicos. A fluidez contemporânea é baseada nas redes técnicas, que são um dos suportes da competitividade. Daí a busca voraz de ainda mais fluidez, levando à procura de novas técnicas mais eficazes. A fluidez é, ao mesmo tempo, uma causa, uma condição e um resultado. (SANTOS, 2017, p. 274).

A organização do espaço geográfico por meio das redes eliminou a necessidade de se fixar as atividades políticas, econômicas e até terroristas[8], em determinados lugares. Isso vale para o grande número de atividades que podem ser executadas a partir de qualquer parte do mundo, bastando que esses locais estejam conectados. O espaço geográfico hoje tende a se tornar um meio técnico-científico informacional, impregnado pela tríade ciência, técnica e informação, o que resulta em uma nova dinâmica territorial (SANTOS, 2017). Até pouco tempo, a superfície do planeta era utilizada de acordo com divisões produzidas pela natureza ou pela história, chamadas de regiões. Essas regiões correspondiam à base da vida econômica, cultural e política. Atualmente, devido ao processo das técnicas e das comunicações, a esse território se sobrepõe um território das redes que, em primeira análise, fornece a impressão de ser uma realidade virtual. Mas, ao contrário do que se possa imaginar, não se trata de um espaço exclusivamente virtual.

Para Castells (2002, p.565): "redes constituem a nova morfologia social de nossas sociedades e a difusão da lógica de redes modifica de forma substancial a operação e os

resultados dos processos produtivos e de experiência, poder e cultura". São estruturas comunicativas, processam fluxos... (CASTELLS, 2015). Assim, as redes são realidades concretas, formadas por pontos interligados, que se tendem a espalhar por toda a superfície mundial, ainda que com desigual densidade, conforme os continentes e países.

Santos (2017, p. 215) afirma que "a existência das redes é inseparável da questão do poder". Essas redes se constituem na base da modernidade e na condição necessária para a plena realização da economia global. Elas formam e constituem o veículo que permite o fluxo das informações, que são hoje o mecanismo vital da globalização. Sedimentando esse raciocínio, Guehemo (1994, p. 22) sentencia que o essencial "não é mais dominar um território, mas ter acesso a uma rede."

Moreira (2014a) aduz que a organização em rede vai mudando a forma de conteúdo dos espaços deixando-os simultaneamente mais fluídos e as distâncias perdem seu sentido físico diante do novo conteúdo social do espaço. Antes de mais nada, é preciso se estar inserido num lugar, para se estar inserido na geopolítica da rede. O lugar é hoje uma realidade determinada em sua forma e conteúdo pela rede global da nodosidade e ao mesmo tempo pela necessidade do homem de (re)fazer o sentido do espaço, ressignificando-o como relação de ambiência e de pertencimento. Uma vez localizado na rede, pode-se daí puxar a informação, disputar-se primazias e então protagonizar o jogo do poder. Enfim, a informação se torna a matéria-prima essencial do espaço-rede.

Por meio da internet pode-se ultrapassar a censura ideológica e as políticas editoriais dos meios de comunicação tradicionais, como a televisão, o rádio e a mídia impressa. Com as novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) espera-se, de acordo com o seu potencial, disseminar os conteúdos informacionais com o máximo de intercâmbios, buscando a interação, o apoio, as críticas, as sugestões que, no caso do ativismo social, traduz-se em expressar por meio de seus atores, da forma mais diversa e abrangente possível, a luta pela concretização da cidadania (MORAES, 2000).

O espaço reticular é virtual e, simultaneamente, real. É técnico, mas também social.

O CIBERESPAÇO COMO DIMENSÃO SOCIOESPACIAL

> *"O ciberespaço emerge não como uma dimensão além humana e, por isso, muito além natureza. O ciberespaço constitui na verdade, uma dimensão da realidade complexa que as sociedades humanas contemporâneas construíram a partir de sua relação com a natureza. De certa forma, estudar o ciberespaço é estudar a questão das técnicas, enquanto elemento cultural de intervenção no espaço e ponte entre o humano e o natural."*
> Guilherme Carvalho da Silva, O ciberespaço como categoria geográfica, 2013, p.46.

As novas tecnologias transformam a relação com o espaço, dando-nos uma nova percepção de mundo. O que ocorre no ciberespaço, surge a partir do espaço geográfico, e o que lá se deu, repercute no último de forma cada vez mais intensa.

Os novos avanços tecnológicos vêm redimensionando o tratamento da informação geográfica, a interpretação e a produção desse conhecimento, ampliando o leque de possibilidades ou de integração entre o saber geográfico e as novas tecnologias (SILVA, 2007).

As relações sociais no ciberespaço[7], apesar de virtuais, tendem a repercutir ou a se concretizar no mundo real. Marcam, portanto, um novo tipo de sociedade. O indivíduo rompe com alguns princípios tidos como regras sociais, alterando alguns valores e crenças, sem que isso seja uma determinação da sociabilidade existente no mundo.

> ... o ciberespaço inaugura novas formas de estabelecimento de relações sociais que possibilitam a emergência de modos de organização social diferenciados daqueles tradicionalmente desenvolvidos no espaço geográfico: o ciberespaço aglutina pessoas e territórios, de modo rápido e de forma massiva, aos moldes dos processos produtivos capitalistas pós-fordistas.
> O ciberespaço potencializa o surgimento de uma nova geografia, baseada em processos de territorialização e desterritorialização constantes de certas porções de sua totalidade. Nele múltiplos territórios são instituídos, cada grupo ou indivíduo buscando ampliar constantemente os seus domínios. Essa geografia é dinâmica, feita de fluxos informacionais que permitem a fluidez entre os nós da rede, transmitindo informações, valores (monetários ou morais), culturas, ideias, ideologias. Ela é uma geografia possível somente a partir da ampliação do grau de simbiose entre o humano e a tecnologia, através da disseminação de objetos técnicos altamente especializados em processar dados, armazenar informação e facilitar o processo comunicacional. (SILVA, 2013, p. 15-16)

A noção de rede também vem sendo explorada pela Geografia, que a concebe como uma forma da organização espacial. Características apontadas como instabilidade e mobilidade suscitam uma análise sobre um aspecto importante que transforma algumas espacialidades: a complexidade das interações espaciais resultantes das ações desencadeadas em lugares que podem ser longínquos ou não. Dessa maneira, a rede constitui-se como uma das mais importantes noções para a compreensão do espaço contemporâneo (MORAES, 2013)

> Na verdade, há toda uma falácia de que o espaço geográfico, enquanto expressão material das práticas sociais no seu contínuo movimento de transformação, perde importância diante da revolução da telemática. Alguns autores sugerem o fim da geografia[10], afirmando que, se toda prática social é acompanhada por uma grafia deixada no espaço, o domínio das relações sociais via imagens em tempo real tende a abolir o espaço. Entretanto, a concepção materialista da sociedade sugere a impossibilidade de existência do tempo sem o espaço e a matéria em movimento. Acreditamos que qualquer alteração nos sistemas de interação social será sempre precedida por uma materialidade espaço-temporal representativa de um movimento de mutação e permanência de uma forma específica de sociabilidade.
> (...)
> Quando se fala em ciberespaço é comum pensar em algo que não nos é palpável, imaterial, um lugar distante de nossa realidade, onde relações sociais, culturais, econômicas ao se estabelecerem se fazem no imaginário, "algo de outro mundo", um ambiente futurístico, um divertido desenho animado dos Jetsons. Essa é uma visão idealista do tempo e do espaço. Algumas tentativas de explicar o ciberespaço esbarram numa postura idealista, com todos os seus matizes, ou seja, procuram negar a realidade objetiva do espaço como forma de existência da matéria.
> (...)
> O ciberespaço é, então, um ambiente que permite inúmeras possibilidades do mundo real. O mundo virtual caracteriza-se não propriamente pela representação, mas pela simulação. Esta simulação é, na verdade, apenas uma das possibilidades do exercício do real. Desse modo, podemos afirmar que o ciberespaço não está desconectado da realidade. (SILVA; TANCMAN, 1999, p.56-58)

No México, o Exército Zapatista de Libertação Nacional fez amplo uso dos recursos oferecidos por correio eletrônico e fóruns de discussão para canalizar os protestos e reivindicações, chamando a atenção da mídia, de organizações não-governamentais e de segmentos da sociedade civil para crise enfrentada pelos camponeses – a grande maioria indígena – na luta pelo direito à posse de suas terras. O Zapatismo caracterizou-se como o primeiro movimento de guerrilha informacional. (CASTELLS, 2000a).

Um dos casos mais impressionantes no campo da ciberguerra é o fato de a Ucrânia ter se tornado o "laboratório russo" para teste de armas digitais. Dias antes do natal, em dezembro de 2015, em pleno inverno, um ciberataque interrompeu o fornecimento de energia para aproximadamente 250 mil ucranianos, durante algumas horas. De maneira sistemática a Rússia tem minado todos os setores da Ucrânia, segundo um especialista da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) em segurança cibernética. O próprio presidente ucrânio já acusou diretamente a Rússia pelos ataques (MENDES, 2017).

De acordo com as informações divulgadas pela Dubai School of Government, a propagação do movimento conhecido como Primavera Árabe[11], para toda a região do Norte da África e do Oriente Médio não teria sido possível sem os recursos e dispositivos proporcionados pelas mídias sociais. Nos outros países em que a Primavera Árabe se fez presente, as mídias sociais também mostraram sua robustez e colaboraram na organização dos protestos. Durante os protestos do mundo árabe, o Twitter foi amplamente utilizado para que muitos países ocidentais fossem informados a respeito do que lá acontecia. Isso porque o acesso da imprensa internacional a alguns desses locais era muito restrito. Este cenário fez com que a cobertura e a repercussão da revolução não ficassem restrita aos países da região, mas que ganhassem o mundo.

As manifestações de 2013[12] ocorridas no Brasil, também foram eventos em que as mídias socias exerceram destacada atuação. Os protestos começavam no ciberespaço, expandiam-se pelas ruas e repercutiam mundialmente. Rua e rede se interpenetram e fazem emergir uma política colaborativa, direta e em tempo real[13].

> O ciberespaço é muito mais inclusivo do que todos os outros meios de comunicação anteriores. Ele permite a expressão pública a todos os indivíduos, grupos, instituições e comunidades, inclusive as comunidades (comunidades virtuais) não existentes anteriormente.
> (...)
> O ciberespaço não somente permite que qualquer um se exprima, como autoriza um grau de acesso à informação superior a tudo aquilo que se podia experimentar antes. (LÉVY, 2004, p. 375-376)

As tecnologias de informação e comunicação, sobretudo as redes sociais da Internet, não são apenas ferramentas de descrição, mas sim de construção e reconstrução da realidade. Quando alguém atua por meio de uma dessas redes, não está simplesmente reportando, mas também inventando, articulando, mudando. Isto, aos poucos, altera também a maneira de se fazer política e as formas de participação social (SAKAMOTO, 2013). As novas tecnologias, como um produto social, vêm na atualidade interagindo com todas as dimensões socioespaciais. A interface tecnológica atual é uma realidade e, por conseguinte, constitui-se e um mediador cognitivo (SILVA, 2007). Por meio da poderosa influência do novo sistema de comunicação, mediado por interesses sociais, políticas governamentais e estratégias de negócios, está surgindo uma nova cultura: a cultura da virtualidade real (CASTELLS, 2002).

O ciberespaço emerge como um espaço ocupado por diversos tipos de sujeitos altamente heterogêneos e multifacetados, capazes de utilizar as ferramentas disponíveis

pela tecnologia para uma mobilização e organização de tamanho e intensidade antes nunca vista. Assim, o ciberespaço descortina-se como uma dimensão técnica do espaço geográfico. O ciberespaço não destrói a dimensão geográfica, ele amplia a sua percepção.

NOTAS

3 Assertiva inspirada no texto "A geografia serve para desvendar máscaras sociais", (Moreira, 2007a) e no livro "A geografia: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra", (Lacoste, 1997).

4 "A metageografia tem como pressuposto pensar o espaço como produção social e histórica, condição necessária e indispensável para pensar a produção da vida humana no planeta, que o transforma em mundo. Trata-se de uma geografia preocupada com os problemas de seu tempo, renovando a reflexão sobre a desigualdade, atualizando as formas de alienação e comportando a necessidade de uma crítica profunda ao estado e a sua política, cujo poder se exerce através do espaço, enquanto dominação política. Nesse sentido, é possível propor: a) uma nova inteligibilidade que fornece um ponto de partida para a reflexão e se situa na contramão da divisão/subdivisões da geografia cuja fragmentação e simplificação criam análises sombreadas da realidade. Essa nova inteligibilidade enfrenta seus limites de conhecimento parcelar diante da necessidade de um pensamento capaz de revelar, em sua profundidade, o movimento contraditório da realidade que funda a dialética do mundo. Esse delineamento busca, como horizonte de pesquisa e como percurso teórico-metodológico, elucidar os fundamentos do movimento que explica a realidade atual, que se realiza, também, como movimento do pensamento crítico que enfrenta uma crise teórico-prática; b) um caminho capaz de realizar o movimento, no plano do pensamento geográfico, que vai da "organização do espaço" à análise de sua "produção social". Essa orientação traz exigências teóricas que redirecionam a pesquisa, focando um mundo construído socialmente; c) a análise das contradições que eclodem sob a forma de lutas no espaço e pelo espaço, que vêm junto com o aprofundamento da desigualdade, com aumento de tensões de todos os tipos e que escancaram uma vida cotidiana controlada e vigiada. A compreensão da práxis encontra aí os resíduos capazes de ganhar potencialidade e se transformar num projeto de metamorfose da realidade. Isso porque a crise do mundo moderno é real e concreta exigindo um projeto, capaz de orientar as estratégias; d) um momento de superação da geografia, já que o pressuposto do conhecimento é a relatividade da verdade diante da transformação ininterrupta da realidade social; e) a superação da produção ideológica do conhecimento, isto é, antes de buscar soluções que permitam a reprodução do sistema, encontrar as possibilidades de sua superação." (CARLOS, 2015, p. 19)

5 "O termo ciberespaço foi inventado em 1984 por William Gibson no romance de ficção científica *Neuroromancer*, que serviu de inspiração para o cinema na trilogia Matrix..." (MIRANDA; GARCIA NETTO, 2014, p.52)

6 "Uma transformação tecnológica de dimensões históricas similares (criação do alfabeto) está ocorrendo 2.700 anos depois, ou seja, a integração de vários modos de comunicação em uma rede interativa. Ou, em outras palavras, a formação de um hipertexto e uma metalinguagem que, pela primeira vez na história, integra no mesmo sistema as modalidades escrita, oral e audiovisual da comunicação humana. O espírito humano reúne suas dimensões em uma nova interação entre os dois lados do cérebro, máquinas e contextos sociais." (CASTELLS, 2002, p. 414)

7 "A noção de prática socioespacial é diretamente da noção de *práxis*, cujo debate na Filosofia ganha força no século XIX, inicialmente com Hegel e posteriormente com Marx. Assim, a *práxis* revela um debate sempre necessário na ciência, que é o questionamento permanente da relação entre teoria e prática. Nessa perspectiva, ela é desenvolvida com o propósito de buscar a superação da dicotomia entre teoria e prática, no sentido que Marx dá ao pensamento filosófico, em sua concepção da realização da Filosofia como realização não de um pensamento descolado da realidade, mas a própria realização do homem como apropriação do mundo humano criado ao longo da história.
(...)
A noção marxista de *práxis* é, então, a tentativa de superação da separação entre o pensamento e a ação, separação essa que se revela, na prática, como um fundamento importante para a reprodução das relações sociais.
(...)
Dessa forma, essa noção de *práxis* é a construção de um pensamento que situa o próprio pensamento no movimento do mundo, como produto da história e produtor da história, compreendido como um conhecimento construído a partir da ação, na prática. Nesse sentido, é um conhecimento que se substancia como consciência prática e prática consciente do mundo, da realidade em movimento e não especulação para e sobre os conteúdos da realidade." (PADUA, 2018, p. 35-36).

8 Nesse cenário é que emerge a expressão "Terrorismo em Rede", utilizada por Haesbaert (2002). Para o geógrafo, o grupo *Al Qaeda* possuía em sua estrutura bases ou "células" de uma organização ilegal – e a flexibilidade das redes com seus fluxos de várias ordens. Parte desta agilidade foi possível devido ao acesso às redes técnico-informacionais contemporâneas e aos investimentos mantidos pelo grupo, especialmente em setores ilegais da economia. Pelo seu caráter mais difuso, fragmentado e descontínuo (mas nunca desarticulado) no espaço geográfico, o terrorismo da *Al Qaeda* constitui um dos âmbitos ilegítimos do processo de globalização. Cabe ressaltar que as conexões de uma rede como a *Al Qaeda* vinculava os territórios mais excluídos do movimento globalizador, como os do interior do Afeganistão, até centros do capitalismo mundial como Manhattan. Local e global se consubstanciam.

9 Para Martin-Barbeiro (2003, p. 20), "a tecnologia é hoje o 'grande mediador' entre as pessoas e o mundo, quando o que a tecnologia medeia hoje, de modo mais intenso e acelerado".

10 O filósofo francês Paul Virilio, frente às novas tecnologias, chegou a sentenciar que "Se não há um fim da história, é então ao fim da geografia que nós assistimos." Contudo, trata-se de um pensamento reducionista e opaco, carente de esclarecimento conceitual e epistemológico. Um pensamento que limita a Geografia a uma simples noção de distância. Dominique Wolton, também intelectual francês, na contramão de Paul Virilo, afirma que o mundo assiste atualmente a "revanche da geografia", ao defender que informação não tem o mesmo sentido conforme as áreas culturais e os sistemas simbólicos (WOLTON, 2004, p. 266). Para Moreira (2014a, p. 162-163) "o espaço virar distância incorre num equívoco".

11 Primavera Árabe é o nome dado à onda de protestos, revoltas e revoluções populares contra governos do mundo árabe que eclodiu em 2011. A origem dos protestos é o agravamento da situação dos países, provocado pela crise econômica e pela falta de democracia.

12 Também conhecidas como Jornadas de Junho de 2013, teve o seu epicentro no grupo Movimento Passe Livre (MPL) que por meio das mídias sociais conseguiu reunir uma grande massa de jovens estudantes e trabalhadores para irem as ruas protestar contra

o aumento das tarifas e exigir qualidade no transporte coletivo. A partir de São Paulo, disseminou-se por diversas cidades brasileiras, mobilizando milhares de pessoas no que se tornaria, naquele momento, a maior série de manifestações de rua desde o movimento pelo *impeachment* do presidente Fernando Collor, ocorridas em 1992.

13 "Embora esses movimentos frequentemente se iniciem em redes sociais da Internet, eles não identificados como movimentos até que tomem o espaço urbano, em geral pela ocupação permanente de praças públicas ou pela persistência nas manifestações de rua. O espaço do movimento consiste em uma interação entre o espaço dos fluxos na Internet e nas redes de comunicação sem fio, e o espaço dos lugares das áreas ocupadas e dos edifícios simbólicos que são alvos de ações de protestos. Esse híbrido de ciberespaço e espaço urbano constitui um terceiro espaço que chamo de espaço da autonomia. Isso se dá porque a autonomia apenas pode ser garantida pela capacidade de organização no espaço livre das redes de comunicação, mas, ao mesmo tempo, somente pode ser exercitada como uma força transformadora quando desafia a ordem disciplinar institucional por meio da recuperação do espaço da cidade para seus cidadãos. Autonomia sem desafio se torna desistência. Desafio sem uma base permanente para a autonomia no espaço dos fluxos equivale a um ativismo descontínuo. Dessa maneira, o espaço da autonomia é a nova forma espacial dos movimentos sociais em rede" (CASTELLS, 2015, p.49).

REFERÊNCIAS

CARLOS, A. F. A. Metageografia: ato de conhecer a partir da Geografia. In: CARLOS, A. F. A. (Org.) **Crise Urbana**. São Paulo: Editora Contexto, 2015. p. 09-24.

CASTELLS, M. **O poder da identidade**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000a. (A era da informação: economia, sociedade e cultura, v. 2).

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002. (A era da informação: economia, sociedade e cultura, v. 1).

CASTELLS, M. Internet e sociedade em rede. In: MORAES, Dênis (Org.). **Por uma outra comunicação:** mídia, mundialização cultural e poder. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004. p. 255-288.

CASTELLS, M. **O poder da comunicação.** São Paulo: Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

CÔRREA, R. L. Espaço: um conceito-chave da geografia. In: CASTRO, I. E. et al (orgs.). **Geografia:** conceitos e temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995, p. 15-47.

FIGUEIREDO, W. S. Pelas veredas do grande sertão: a contribuição da literatura de Guimarães Rosa para uma epistemologia do pensamento geográfico: notas introdutórias. **Ciência Geográfica**, Bauru-SP, Ano 18, v. 18, n. 1, p. 45-58, jan./dez. 2014. p. 39-48.

GUEHEMO, J. M. **O fim da democracia.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.

HAESBAERT, R. A multiterritorialidade do mundo e o exemplo da Al Qaeda**. Revista Terra Livre**, São Paulo, AGB, n. 18, p. 37-46, 1º Semestre, 2002.

LACOSTE, Y. **A geografia**: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra. 4. ed. Campinas: Papirus, 1997.

L**É**VY, P. **Cibercultura**. 2. ed. São Paulo: Ed. 34, 2000.

LÉVY, P. Pela ciberdemocracia. In: MORAES, D. (org.). **Por uma outra comunicação:** mídia, mundialização cultural e poder. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004. p. 367-384.

MARX, K. **Contribuição à crítica da economia política**. 2. ed. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2008.

MASSEY, D. **Pelo espaço:** uma nova política da espacialidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

MASSEY, D. Globalização: o que significa para a Geografia. **Boletim Campineiro de Geografia**, Campinas-SP, v. 7, n. 1, p. 227-235, 2017.
MENDES, R. R. Ataques cibernéticos redefinem a guerra no século XXI. **Boletim Mundo**, São Paulo, Ano 13, n. 5, p. 2-3, ago. 2017.
MIRANDA, A. P.; GARCIA NETTO, L. R. **Geografia do ciberespaço:** novos territórios da informação em rede. Curitiba: Appris, 2014.
MORAES, D. Comunicação virtual e cidadania: movimentos sociais e políticos na Internet. **Revista Brasileira de Ciências da Comunicação**, v. 23, n. 2, p. 142-155, 2000.
MORAES, F. D. Ciberespaço entre as redes e o espaço geográfico: algumas considerações teóricas. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia v. 14, n. 47, p. 139-149, set. 2013.
MOREIRA, R. A Geografia serve para desvendar máscaras sociais. In: _____. **Pensar e ser em geografia:** ensaios de história, epistemologia e ontologia do espaço geográfico. São Paulo: Editora Contexto, 2007a. p. 61-79.
MOREIRA, R. **Para onde vai o pensamento geográfico?:** por uma epistemologia crítica. São Paulo: Contexto, 2014a.
PADUA, R.F. Pensando a noção de prática socioespacial. In: CARLOS, A. F. A. (Orgs.) **Geografia urbana crítica:** teoria e método. São Paulo: Editora Contexto, 2018. p. 15-34.
SAKAMOTO, L. Em São Paulo, o Twitter e o Facebook foram às ruas. In: MARICATO, E. et al. **Cidades rebeldes**: passe livre e as manifestações que tomaram as ruas do Brasil. São Paulo: Boitempo/Carta Maior, 2013, p. 95-100.
SANTOS, M. **Por uma geografia nova:** da crítica da geografia a uma geografia crítica. 6. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012a.
SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado:** fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia. 6. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014c.
SANTOS, M. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2017.
SILVA, C. A.; TANCMAN, M. A dimensão socioespacial do ciberespaço: uma nota. **GEOgraphia**, Rio de Janeiro, ano 1, n. 2, p. 55-66, 1999.
SILVA, G. C. da. **O ciberespaço como categoria geográfica**. 2013. 178 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
SILVA, V. P. O raciocínio espacial na era das tecnologias informacionais. **Terra Livre**. Presidente Prudente-SP, ano 23, v. 1, n. 28, p. 67-90, jan./jun. 2007.
SOJA, E. W. **Geografias** pós-modernas: a reafirmação do espaço na teoria social crítica. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1993.
VITTE, A. C. (org.). A ciência geográfica: da descoberta da Terra às mutações do mundo. **Geografia**, São Paulo: Escala Educacional, n. 26, p. 8-9, 2009.
WOLTON, D. **Pensar a comunicação**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

CARLOS, A. F. A. **O lugar no/do mundo.** São Paulo: FFLCH, 2007, 85p.
CARLOS, A. F. A. **A condição espacial.** São Paulo: Editora Contexto, 2018.
CARLOS, A. F. A. Geografia crítica-radical e a teoria social. In: CARLOS, A. F. A. (Orgs.) **Geografia urbana crítica:** teoria e método. São Paulo: Editora Contexto, 2018. p. 15-34.
CASTELLS, M. **Fim de milênio**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000b. (A era da

informação: economia, sociedade e cultura, v.3).
CASTELLS, M. **A galáxia da Internet:** reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.
CASTELLS, M. **Redes de indignação e esperança:** movimentos sociais na era da Internet. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2013.
CLAVAL, P. **Terra dos homens:** a Geografia. São Paulo: Contexto, 2015.
COSTA, F. R. O conceito de espaço em Milton Santos e David Harvey: uma primeira aproximação. **Revista Percurso**, Maringá, v. 6, n. 1, p. 63-79, 2014.
FERNANDES, E; ROSENO, R. F. **Protesta Brasil:** das redes sociais às manifestações de rua. São Paulo: Prata Editora, 2013.
HARVEY, D. O espaço como palavra-chave. **Em Pauta**, Rio de Janeiro, n. 35, v. 13, p. 126-152, 1º Semestre, 2015.
HARVEY, D. **Condição pós-moderna**. 26. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2017.
HEIDEGGER, M. A questão da técnica. **Scientiæ Studia**, São Paulo: USP, v. 5, n. 3, p. 375-98, 2007. Disponível em: http://www.scientiaestudia.org.br/revista/PDF/05_03_05.pdf. Acesso em: 10 jan. 2013.
LEMOS, A. **Cibercultura:** tecnologia e vida social na cultura contemporânea. 7. ed. Porto Alegre, 2015.
LUSTOSA, C. A. Milton Santos e o método da pesquisa em Geografia. **Revista Eletrônica:** Tempo-Técnica-Território, v. 2, n. 1, p. 58-70, 2011.
MAGNONI, M. G. M.; FIGUEIREDO, W. S. Movimentos sociais: democracia, comunicação e o quinto poder como contra-hegemonia. **Ciência Geográfica**, Bauru-SP, ano 22, v. 22, n. 1, p. 45-58, jan./dez. 2018.
MALINI, F; ANTOUN, H. **@internet e #rua:** ciberativismo e mobilização nas redes sociais. Porto Alegre: Sulina, 2013.
MARTÍN-BARBERO, J. **Dos meios às mediações***:* comunicação, cultura e hegemonia. 2. ed. Rio de Janeiro, Editora UFRJ, 2003.
MARX, K; ENGELS, F. **A ideologia alemã**. São Paulo: Boitempo, 2007.
MARX, K. **Grundrisse:** manuscritos econômicos de 1857-1858: esboços da crítica da economia política. **São Paulo:** Boitempo; Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2011.
MASSEY, D. Filosofia e política da espacialidade: algumas considerações. **GEOgraphia**, Niterói-RJ, ano 6, n. 12, p. 7-23, 2004.
MORAES, A.C.R; COSTA, W.M. **Geografia Crítica**: a valorização do espaço. 4. ed. Sãp Paulo: Hucitec, 1999.
MORAES, A.C.R. Geografia, interdisciplinaridade e metodologia. **GEOUSP:** Espaço e Tempo (On-line), São Paulo, v. 18, n. 1, p. 9-39, 2014.
MOREIRA, R. A diferença e a Geografia: o ardil da identidade e a representação da diferença na Geografia. **GEOgraphia**, Niterói: PPGEO-UFF, ano 1, n. 1, p. 41-58, 1999.
MOREIRA, R. Categorias, conceitos e princípios lógicos para (o ensino e método de) uma Geografia dialeticamente pensada. In: FERREIRA DO VALE, J. M. et al. (orgs.). **Escola Pública e sociedade**. São Paulo: Saraiva/Atual, 2002, p. 194-203.
MOREIRA, R. Marxismo e geografia: a geograficidade e o diálogo das ontologias. **GEOgraphia**, Niterói: PPGEO-UFF, ano 6, n. 11, p. 21-37, 2004.
MOREIRA, R. **Pensar e ser em geografia:** ensaios de história, epistemologia e ontologia do espaço geográfico. São Paulo: Editora Contexto, 2007b.

MOREIRA, R. **Geografia e práxis.** A presença do espaço na teoria e na prática geográficas. São Paulo: Contexto, 2012.
MOREIRA, R. **O discurso do avesso:** para a crítica da geografia que se ensina. São Paulo: Contexto, 2014b.
MOREIRA, R. **A geografia do espaço-mundo:** conflitos e superações no espaço capital. Rio de Janeiro: Consequência Editora, 2016.
SANTOS, M. O espaço geográfico como categoria filosófica. **Revista Terra Livre**, São Paulo: AGB e Marco Zero, ano 3, v. 5, p. 9-20, 1988.
SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo**: globalização e meio técnico-científico informacional. São Paulo: Hucitec, 1996.
SANTOS, M. **Por uma outra globalização***:* do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: São Paulo: Record, 2003.
SANTOS, M. **Pensando o espaço do homem.** 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012b.
SANTOS, M. **Da totalidade ao lugar.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014a.
SANTOS, M. **O espaço do cidadão.** 7. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014b.
SANTOS, M. **Espaço e método.** 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014d.
SILVA, L. R. **A natureza contraditória do espaço geográfico.** 2. ed. São Paulo: Contexto, 2016.
SILVA, M. T. C. **A territorialidade do Ciberespaço**. Disponível em: http://www.educacaopublica-rj.gov.br/biblioteca/geografia/geo13b.html. Acesso em: 26 dez. 2018.
VISACRO, A. **A guerra na era da informação.** São Paulo: Contexto, 2018.
VITTE, A. C. (org.). **Contribuições à história e à epistemologia da geografia.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.
WERTHEIM, M. **Uma história do espaço**: de Dante à internet. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

IDENTIFICAÇÃO DE SOLOS E SUA RELAÇÃO COM A PAISAGEM EM UMA PEDOSSEQUÊNCIA LOCALIZADA EM LONDRINA, PR

IDENTIFICATION OF SOILS AND THEIR RELATIONSHIP WITH THE LANDSCAPE IN A PEDOSSEQUENCE LOCATED IN LONDRINA, PR

Rosana Kostecki de Lima[1]
Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame[2]
Luciano Nardini Gomes[3]
Glauber Stefan[4]
Fábio Lopes[5]

RESUMO: Trabalhos de identificação e classificação dos solos são cada vez mais importantes em estudos de dinâmica da paisagem com o intuito de conhecê-los para aplicar uso adequado. A configuração do relevo altera a intensidade de intemperismo do solo bem como o transporte de sedimentos, erodindo a superfície, o que pode ser acelerado por mau uso e manejo pelo homem. O objetivo desse trabalho é caracterizar e identificar solos oriundos de basalto em uma pedossequência localizada em Londrina, Paraná e interpretar a gênese relacionada com a dinâmica do relevo. Os perfis estudados localizaram-se nos seguintes segmentos da pedossequência: (P1) topo, (P2) a (P5) meia encosta, (P6) ao (P9) encosta e (P10) e (P11) sopé. Os perfis foram descritos, caracterizados e classificados de acordo com os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 2018. O relevo foi descrito como sendo convexo no topo e côncavo na base da vertente. Ao longo da pedossequência foram identificados Latossolo Vermelho distroférrico típico no topo, Cambissolo Háplico Tb eutroférrico e Nitossolo Vermelho eutroférrico latossólico em meia encosta, Nitossolo Vermelho eutroférrico, distroférrico latossólico e típico em encosta e meia encosta. Em sopé Nitossolo Vermelho eutroférrico latossólico. Verificou-se maiores teores de Si em perfis situados na encosta e sopé (P6 ao P11), sendo solos menos intemperizados, devido ao possível transporte lateral de montante a jusante da vertente. O relevo e suas variações de formas e declividades, junto as condições atuais da pastagem, foram os principais fatores que alteraram os atributos do solo, refletindo na situação atual dos solos.

Palavras-chave: Basalto. Pedossequência. Atributos do solo.

1 Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina/UEL. E-mail: Rosana kostecki@hotmail.com.
2 Professor Doutor do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina/UEL. E-mail: vendrame@uel.br.
3 Professor Doutor do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina/UEL. E-mail: lunago@uel.br.
4 Doutorando em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina/UEL. E-mail: polar_sb@yahoo.com.br.
5 Laboratório de Física Nuclear Aplicada, Departamento de Física/UEL. E-mail: FabioLopes@uel.br.

Artigo recebido em maio de 2019 e aceito para publicação em junho de 2019.

ABSTRACT: Soil identification is increasingly important in studies of landscape dynamics in degraded areas. The relief configuration changes the intensity of soil weathering as well as the transport of sediments eroding the surface, accelerated by its misuse and inadequate management by man. The objective of this paper was to interpret the genesis related to the dynamics of relief, characterize and identify soils originating from basalt in a pedossequence located in Londrina, Paraná State. The profiles studied were located at the following points of the pedossequence: (P1) top, (P2) to (P5) half hillside, (P6) to (P9) hillside, (P10) and (P11) deposition foothill. The profiles were described, characterized and classified according to the criteria of the Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. The Landscape was described as being concave at the top and convex at the base of the slope. Along the pedossequence was found Latossolo Vermelho distroférrico típico at the top, Cambissolo Háplico Tb eutroférrico and Nitossolo Vermelho eutroférrico latossólico in half hillside, Nitossolo Vermelho eutroférrico, distroférrico latossólico and típico in hillside and half hillside. In deposition foothill Nitossolo Vermelho eutroférrico latossólico. Higher levels of Si were found in profiles located after hillside and half hillside (P6 to P11), with less weathered soils due to the possible lateral upstream transport of the slope. The relief of its variations of forms and slope were the main factors that altered the attributes of the soil, reflecting in the current state of the slope.

Keywords: Basalt. Pedossequence. Soil attributes.

INTRODUÇÃO

Os estudos de gênese e identificação de solos partem da compreensão da dinâmica do relevo local e entendimento das relações do solo com a geomorfologia (OLIVEIRA, 2005; RESENDE et al., 2014). Não se restringindo apenas às análises laboratoriais, mas se baseando também em modelos de paisagem como ferramenta auxiliar. Os solos na paisagem se diferenciam conforme a interação de seus fatores de formação (BECK et al., 2000).

As pesquisas das relações solo-paisagem têm utilizado abordagens analíticas mais eficientes em levantamentos detalhados de solo e relevo, relacionando feições da superfície do terreno com elementos de subsuperfície e seus atributos (CAMPOS, 2012). O perfil de curvatura da paisagem, côncavo, linear ou convexo pode acelerar ou reduzir o grau de intemperismo do terreno, assim como o transporte de sedimentos de processos erosivos, atrelados às condições atuais de conservação do solo.

De acordo com Park e Burt (2002), em materiais de origem semelhantes, os aspectos topográficos são os mais importantes indicadores na variação nas propriedades do solo. Ghidin et al. (2006), Campos et al. (2007) e Montanari et al. (2010) também desenvolveram trabalhos que comprovaram essa relação.

Boulet et al. (1982) sugeriram uma análise bidimensional do relevo que busca compreender as variações do sistema pedológico e sua distribuição horizontal/lateral na paisagem. Fumiya, (2013) identificou Nitossolos latossólicos e Cambissolos em vertente, através dessa metodologia como objetivo em estudos em topossequência sobre basalto em Marumbi, PR. Ghidin et al. (2006) e Silva et al. (2009) também realizaram caracterizações morfológicas em solos oriundos de basalto no Paraná.

No presente trabalho foram realizadas sondagens conforme os princípios de Boulet et al. (1982) em vertente de forma convexa no topo e côncava na base. Análises macromorfológicas, granulométricas, químicas e mineralógicas foram realizadas com o objetivo de interpretar a gênese relacionada com a dinâmica do relevo, caracterizar e identificar os solos.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização da Área de Estudo

A área de estudo está localizada no norte do Estado do Paraná, distrito de Maravilha, Londrina - PR, entre as coordenadas 23°41'88,21" de latitude sul e 51°03'94,59" de longitude oeste. A propriedade está situada às margens do ribeirão dos Apertados, afluente do rio Tibagi, com área total de 400 ha, sendo que o recorte escolhido apresenta aproximadamente 50 ha.

Na área estudada, resgatando um histórico de 15 anos, o uso se restringiu a vegetação composta por gramíneas do gênero Brachiaria, em pastoreio continuo. No total foram realizadas 11 sondagens desde o topo até a base da vertente (sopé). A descrição dos perfis seguiu a metodologia de Santos et al. (2005) e os solos foram classificados até o quarto nível categórico do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018). As cores seca e úmida dos pontos foram determinadas com o auxílio da Carta Munsell.

A distribuição das tradagens ao longo da pedossequência foi determinada a partir dos princípios de Boulet el al. (1982), também adotada por Fumiya (2013). A técnica consiste em uma análise da cobertura pedológica através de sondagens do topo até a base da vertente (perpendicular as curvas altimétricas), sendo possível constatar variações verticais e horizontais presentes no solo, e a relação com outros elementos da paisagem, como quebras de relevo. O relevo possui vertentes planas à onduladas, com predominância de forma côncava. As tradagens foram realizadas no sentido NO-SE, totalizando 940 metros de extensão. As unidades de vertente foram classificadas de acordo com o modelo de Dalrymple, Blong e Conacher (1968).

Para descrição e caracterização das sondagens, demarcou-se um transecto e coletou-se as amostras com o auxílio de trado. Em cada ponto as amostragens chegaram até 1,95 m de profundidade ou até contato lítico, ou presença de zona saturada. As amostras foram dispostas na superfície em sacos plásticos para identificação e separação dos horizontes, feitas através de variações de cor, textura, consistência, cerosidade e presença de calhaus ou cascalho.

O primeiro ponto foi localizado no topo da vertente. Para a execução do transecto foi preparado um perfil pedomorfológico a partir de 11 sondagens que teve por base a confecção do mapa planialtimétrico (Figura 1) realizado após a coleta de 116 pontos georreferenciados com Gps Garmin modelo 60CSX, estabelecidos através de gride aleatório.

Após a coleta dos pontos, as coordenadas foram transportadas para o Google Earth como ferramenta de apoio, para subtrair a informação de altimetria (coordenada Z). A altimetria foi usada na interpolação dos pontos, para a criação de um modelo digital de elevação no software topográfico Datageosis, utilizado na geração das curvas de nível. Por fim, foram transportados para o AutoCAD Map 3D 2016 para o tratamento final dos dados.

Para a coleta dos solos, foram marcados pontos com estacas a um espaçamento de 50 metros aproximadamente, de acordo com observação do mapa planialtimétrico confeccionado. No total foram marcados e descritos 11 perfis de solo. A coleta foi realizada em partes representativas da paisagem, realizada com o auxílio de trado holandês (material inoxidável). Em seguida, as amostras foram colocadas sobre plásticos abertos e esticados para a descrição e separação dos horizontes. Posteriormente, foram então identificadas e levadas para o laboratório, para secarem ao ar em temperatura ambiente. Após a secagem as amostras foram peneiradas em malha de 2,0 mm para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA), para a efetivação das análises químicas e granulométricas.

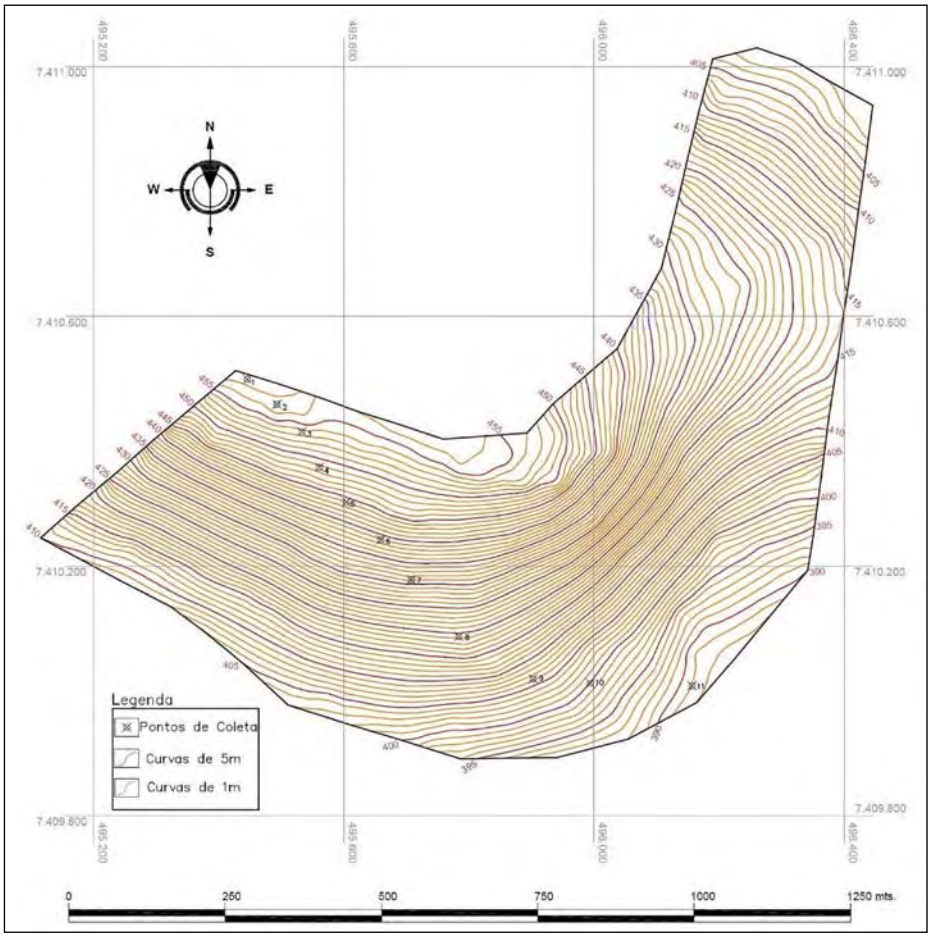


Figura 1. Mapa planialtimétrico de pedossequência localizada em Londrina, PR.

As análises químicas seguiram o padrão descrito no manual de análises químicas proposto por Pavan et al. (1992). Os atributos analisados foram: potássio (K^+), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}) e alumínio trocáveis (Al^{3+}), pH, acidez potencial $H^+ + Al^{3+}$ e carbono orgânico das amostras. Os valores de CTC (capacidade de troca de cátions), soma (SB) e saturação de bases (V%) foram calculados com base nos resultados das análises.

Determinaram-se o pH $CaCl_2$, acidez potencial ($H^+ + Al^{3+}$), K^+ trocável através de extração MEHLICH-1. Os teores de Al, Ca e Mg trocáveis foram extraídos com KCl 1,0 mol L^{-1}e determinados por absorção atômica, conforme descrito em Pavan et al. (1992).

A partir desses resultados foram calculados a soma de bases (SB), a capacidade de troca de cátions (CTC) e a saturação de bases (V). A soma de bases é obtida pela soma dos valores dos cátions trocáveis Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+. A capacidade de troca de cátions pode ser obtida pela soma das bases com a acidez potencial. A saturação de bases (V%) é estimada da relação entre a soma de bases e a capacidade de troca de cátions a pH 7,0, V = (SB/CTC) X 100 (CAMARGO et al., 2009).

O carbono total foi determinado pelo método Walkley e Black também utilizando as metodologias descritas em Pavan et al. (1992). A partir do valor de carbono orgânico calculou-se os teores de matéria orgânica seguindo a equação: M.O. (%) = C (%) x 1,724.

Para a análise granulométrica foi utilizado o método da pipeta com agitação lenta (CLAESSEN, 1997).

Já a determinação dos teores totais de Fe_2O_3, Al_2O_3, SiO_2 nos horizontes diagnósticos foi estimada em amostras de solo moídas a 0,149 mm. O equipamento utilizado foi um

espectrofotômetro de fluorescência de raio-X S8 TIGER Series 2 Wdxrf da marca Bruker por dispersão de comprimento de onda.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrição Geral da Pedossequência

A partir da análise do transecto e do mapa planialtimétrico foi possível verificar grande amplitude na altimetria. O transecto no sentido NO-SE apresentou 70 m de amplitude, entre as cotas 458 e 388 m em uma distância de 935 m, conforme pode ser verificado na Figura 1.

O primeiro ponto se encontra em uma cota de aproximadamente 458 m e o último de 388 m, sob relevo de forma convexa no topo e côncava na base. Montanari et al. (2005) em estudos entre feições côncavas e lineares, constataram que a forma côncava proporcionou maior variação das propriedades dos solos, teor de matéria orgânica e taxa de erosão, quando comparada a feição topográfica linear da vertente, o que demonstra sua importância em estudos de identificação e conservação dos solos.

Figura 2. Perfil topográfico sentido noroeste à sudeste, Londrina, PR.

Seguindo a distribuição das classes de declividade da Embrapa (2018) a superfície topográfica do transecto obteve declividades classificadas em: plano (0-3%), suave ondulado (3-8%) e ondulado (8-20%). Com base nessa identificação relacionada com aspectos presentes no solo e outros elementos na paisagem, a vertente foi caracterizada em quatro diferentes segmentos: topo, meia encosta, encosta e sopé conforme figura 2.

O perfil 1 localiza-se em relevo plano, no topo da vertente. Do perfil 2 até o 6 a declividade é suave ondulada, variando de 5,1 % a 6,6 %, e foi considerado segmento

meia encosta, de acordo com os cálculos obtidos através do mapa planialtimétrico. Posteriormente, no sétimo perfil (P7), identificou-se o relevo em encosta, onde, conforme variações perceptíveis, o declive se acentua pouco mais que os perfis anteriores, seguindo mesmo padrão de declividade até o antepenúltimo ponto (P9). Este segmento apresenta sinais de erosão laminar e os perfis acompanham uma mesma dinâmica no relevo, dos fluxos hídricos em direção ao ribeirão dos Apertados. Os dois últimos perfis (P10) e (P11) foram definidos por representar a área de sopé da vertente, por estarem em compartimento de baixada em declividade menos acentuada que os pontos imediatamente anteriores.

Para a coleta dos solos, foram marcados pontos com estacas a um espaçamento de 50 metros aproximadamente, de acordo com observação do mapa planialtimétrico confeccionado. No total foram marcados e descritos 11 perfis de solo. A coleta foi realizada em partes representativas da paisagem, realizada com o auxílio de trado holandês (material inoxidável). Em seguida, as amostras foram colocadas sobre plásticos abertos e esticados para a descrição e separação dos horizontes. Posteriormente, foram então identificadas e levadas para o laboratório, para secarem ao ar em temperatura ambiente. Após a secagem as amostras foram peneiradas em malha de 2,0 mm para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA), para a efetivação das análises químicas e granulométricas.

Macromorfologia e Identificação dos Solos

Neste tópico será apresentada a descrição da macromorfologia, a identificação dos solos e suas relações com a paisagem ao longo da pedossequência.

O primeiro perfil está localizado no topo da vertente em declive de 1,2%, relevo plano de acordo com Embrapa, (2018). Os horizontes apresentaram cores homogêneas, com matiz 10R, valor e croma 3/3 nas duas primeiras camadas e 10R 3/4 na demais (Tabela 1). Valores e cromas menores em superfície demonstram tons mais escuros, podendo estar relacionados a maiores conteúdos de matéria orgânica.

Os conteúdos de argila encontrados no perfil 1 variaram de 495 a 565 g kg^{-1} (Tabela 2), classificados como argilosos. Foi possível observar maior concentração de argila na camada AB com valor de 565 g kg^{-1} e também menor concentração de silte (195 g kg^{-1}). A homogeneidade entre os atributos morfológicas das camadas e a estrutura "pó de café" em Bw foram essenciais para a identificação desse perfil como Latossolo.

Nos horizontes do perfil 2, onde inicia-se a meia encosta, foram encontradas cores homogêneas para as quatro camadas, de matiz 10R, valores/ cromas 3/3 na camada superficial e 3/4 nas demais (Tabela 1). A presença de cerosidade no HBt foi essencial para a identificação da classe de solo, presente em todos os perfis de Nitossolo Vermelho.

As consistências variaram de macia a muito dura nas amostras secas e muito friável a dura nas úmidas. Todos os horizontes apresentaram plasticidade e muita pegajosidade.

Tabela 1. Macromorfologica de perfis de solos desenvolvidos de basalto, Londrina, Paraná.

Atributos do solo						
Horizonte	***Prof.***	***Cor***	***Consistência (1)***			***Cerosidade (2)***
	(cm)	úmida	***Seca/úmida***	***Plast***	***Pegaj***	
			Latossolo Vermelho distroférrico típico			
P1 A	0-18	10R 3/3	d/fri	lp.	mpg.	-
P1 AB	18-60	10R 3/3	md/fri	lp.	mpg.	-
P1 BA	60-110	10R 3/4	d/fri	lp.	mpg.	-
P1 Bw	110-160	10R 3/4	m/fri	lp.	mpg.	-
			Nitossolo vermelho eutroférrico latossólico			
P2 A	0-20	10R 3/3	ma/mf.	lp.	mpg.	-
P2 Bt	20-65	10R 3/4	m/fri.	lp.	mpg.	pr.
P2 Bw	65-135	10R 3/4	m/fri.	lp.	mpg.	-
			Cambissolo háplico Tb eutroférrico			
P3 A	0-20	10R 3/3	m/fri.	np.	mpg.	-
P3 Bi	20-80	10R 3/3	md/fri.	lp.	mpg.	-
P3 C	80-110	5YR 6/8*				-
			Nitossolo vermelho eutroférrico latossólico			
P4 A	0-30	10R 3/3	d/fri.	lp.	lpg.	-
P4 Bt	30-84	10R 3/4	md/fri.	p.	mpg.	pr.
P4 Bw	84-130	10R 3/4	d/fri.	p.	mpg.	-
			Nitossolo vermelho distroférrico latossólico			
P5 A	0-20	10R 3/4	d/fri	p.	pg.	-
P5 Bt1	20-62	10R 3/4	md/fri.	p.	mpg.	pr.
P5 Bt2	62-117	10R 3/4	md/fri	p.	mpg.	pr.
P5 Bw	117-150	10R 3/6	m/fri.	p.	pg.	-
			Nitossolo vermelho eutroférrico latossólico			
P6 A	0-25	10R 3/4	ld/fri	p.	pg.	-
P6 Bt	25-125	10R 3/4	md/fri	p.	mpg.	pr.
P6 Bw	125-160	10R 3/4	ld/fri	lp.	pg.	-
			Nitossolo vermelho eutroférrico latossólico			
P7 A	0-15	10R 3/3	ld/fri	lp.	pg.	-
P7 Bt1	15-77	10R 3/3	md/fri	p.	mpg.	pr.
P7 Bt2	77-120	10R 3/3	md/fri	p.	mpg.	pr.
P7 Bw	120-155	10R 3/3	d/fri	p.	pg.	-

Continua

Continuação

Atributos do solo						
Horizonte	***Prof.***	***Cor***	***Consistência (1)***			***Cerosidade (2)***
	(cm)	úmida	***Seca/úmida***	***Plast***	***Pegaj***	
			Nitossolo vermelho eutroférrico latossólico			
P8 A	0-15	10R 3/4	ld/ fri	p.	pg.	-
P8 Bt1	15-62	10R 3/4	md/ fri.	mp.	mpg.	pr.
P8 Bt2	62-130	10R 3/6	md/ fri.	mp.	mpg.	pr.
P8 Bw	130-160	10R 3/6	d/ fri.	p.	pg.	-
			Nitossolo vermelho eutroférrico típico			
P9 A	0-15	10R 3/4	d/ fri.	p.	pg.	-
P9 Bt	15-80	10R 3/6	md/mf.	p.	mpg.	pr.
P9 C	80-130	5YR 3/6*	m/ fri	lp.	-	-
			Nitossolo vermelho eutroférrico típico			
P10 A	0-18	10R 3/4	ld/ fri.	p.	lpg.	-
P10 Bt1	18-85	10R 3/6	md/ fri	p.	lpg.	pr.
P10 Bt2	85-147	10R 3/6	md/ fri.	p.	lpg.	pr.
P10 BC	147-195	10R 3/4*	md/ fri	p.	pg.	-
			Nitossolo vermelho eutroférrico latossólico			
P11 A	0-25	10R 3/4	md/ fri.	lp.	lpg.	-
P11 Bt1	25-70	10R 3/6	md/ fri.	p.	pg.	pr.
P11 Bt2	70-150	2,5YR 5/6	md/ fri.	p.	pg.	pr.
P11 Bw	150-195	2,5YR 3/6	d/ fri	p.	mpg.	-

* Mosq: Mosqueado; po: pouco; co: comum; di: distinto. *5YR 3/3; co. e di; 5YR 3/6; co. e di; 2,5YR 4/0; di. (2) m: macia; ld: ligeiramente dura; d:dura; md: muito dura; ed: extremamente dura; mfri: muito friável; fri: friável; fir: firme; mfir: muito firme; ef: extremamente firme; np: não plástica; lp: ligeiramente plástica; mp: muito plástica; lpg: ligeiramente pegajosa; pg: pegajosa; mpg: muito pegajosa(3) pr: presente.

Os valores de argila encontrados em todos os horizontes do perfil 2 (Tabela 2) ficaram acima de 500 g kg^{-1}. Foi possível observar maior conteúdo de argila no horizonte Bt com 560 g kg^{-1}. Ferreira et al. (2002) avaliando um perfil de Nitossolo Vermelho desenvolvido de basalto da região do Triângulo Mineiro (MG) em uma profundidade de 40-60, cm abrangendo o horizonte Bt, obtiveram valores de 100 g kg^{-1} de areia, 210 g kg^{-1}de silte e 690 g kg^{-1} de argila. Sousa Junior e Demattê (2008) verificaram porcentagem significativa de Nitossolos (17%) em área de superfície ondulada em recorte de 9.000 ha na região de Ibaté e São Carlos, SP. Reis, Barros e Reis (2004) também verificaram predominância de Nitossolos em superfícies onduladas na região de Bandeirantes, PR.

O P3 está localizado na meia encosta em declividade de aproximadamente 7,5%. As amostras de seus horizontes A e Bi apresentaram matizes 10R valor/ croma de 3/4 para as amostras úmidas. Mudança abrupta de cor foi verificada no horizonte C (5YR 6/8), com presença de mosqueados e material rochoso (minerais primários pouco intemperizados,

em tamanhos acima da fração areia). Os conteúdos de argila dos horizontes HA e HBi ficaram acima de 460 g kg^{-1} classificando-os como argilosos (Tabela 2). Já, no HC o teor de argila foi de apenas 370 g kg^{-1}, sendo classificado como franco argiloso, resultado esperado para horizontes pouco intemperizados.

Marques et al. (2007) avaliando um Cambissolo Háplico de Fernando de Noronha desenvolvido de material vulcânico observaram 648 g kg^{-1} de argila na camada superficial e 400 g kg^{-1} de argila no horizonte C. Esta classe de solo se desenvolve em sua grande maioria em relevo declivoso (BONNA, 2011; EMBRAPA, 2018), favorecendo processos erosivos dos horizontes superficiais, conforme os resultados obtidos por Benavides Silva e Machado (2014). A presença dessa classe na pedossequência sugere cautela no uso dos solos, pois os horizontes A e B podem ser removidos facilmente pela erosão deixando exposto o horizonte C, se não houver uso adequado. Silva et al. (2009) obtiveram na região de Lavras, MG perdas de 175,0 e 13,4 Mg ha^{-1} ano^{-1} em média para Cambissolo Háplico Tb distrófico típico textura argilosa e Latossolo Vermelho distroférrico típico, textura muito argilosa, respectivamente.

As cores encontradas no quarto perfil foram homogêneas com matiz 10R e valor e croma 3/3 na camada superficial e 3/4 nas demais. As quantidades de argila ficaram acima de 410 g kg^{-1} para todos os horizontes (Tabela 2). Foi possível observar maior concentração de argila na camada Bw com 495 g kg^{-1}, o que pode revelar perda de argila das camadas superficiais, possivelmente em função de argiluviação ou elutriação, definidas como erosão seletiva de partículas finas nas camadas superficiais (KER et al., 2012).

De acordo com Ferreira et al. (2002) os Nitossolos Vermelhos são mais suscetíveis às erosões laminares em comparação aos Latossolos Vermelhos, em função de diferenças na velocidade de infiltração de água.

Em relação ao quinto perfil, as cores dos horizontes também foram homogêneas, com matiz 10R e valor/croma variando de 3/4 a 3/6 (Tabela 1). No horizonte Bw o aspecto friável é comum, pois apresentam normalmente estrutura granular "pó de café", diferente dos horizontes Bt que mantém estrutura em blocos e prismas. Os conteúdos de argila encontrados nos horizontes do perfil 5 (Tabela 2) ficaram acima de 460 g kg^{-1} classificados como argilosos. Foi possível observar maior concentração de argila nas duas últimas camadas Bt2 e Bw de 600 g kg^{-1}, podendo ser também por perda de argila da camada superficial por argiluviação e/ou elutriação, como discutido anteriormente. Meireles et al. (2012) em estudos de uma topossequência sobre basalto na região de Batatais, SP em perfil de Nitossolo Vermelho eutroférrico típico, obtiveram 470 g kg^{-1} de argila na camada A e 580 g kg^{-1} no Bt2 entre 87-105 cm, valores próximos aos obtidos em mesmas profundidades para esse perfil.

Ainda em meia encosta, o sexto perfil também apresentou cores homogêneas, de matiz 10R, com valor/croma 3/4 para todos os horizontes (Tabela 1). A menor concentração de argila ocorreu também no HA, com 475 g kg^{-1} (Tabela 2).

De modo geral os perfis descritos em meia encosta apresentaram atributos físicos semelhantes, com exceção do P3, classificado como Cambissolo. Os demais perfis foram todos classificados como Nitossolos, com variações apenas em terceiro nível categórico, como pode ser verificado na tabela 1.

O próximo segmento, encosta, se inicia no perfil 7 e permanece até o perfil 9.

Os matizes verificados no perfil 7 foram 10R, com valor/croma 3/3 para todos os horizontes (Tabela 2). Observou-se também no perfil 7 menor concentração de argila na

camada superficial (635 g kg^{-1}), no entanto, para este perfil, todos horizontes apresentaram conteúdos de argila acima de 600 g kg^{-1}, sendo classificados como muito argilosos.

A sequencia de horizontes identificada no P8 foi a mesma do P7. Também de coloração avermelhada e homogênea, com cores secas 10R de matiz, valor/croma 3/4 nas camadas superficiais e 3/6 nas demais. Os conteúdos de argila encontrados no perfil 8 também ficaram acima de 600 g kg^{-1} em todos os horizontes. Observou-se maior concentração de argila no horizonte Bt2 com 835 g kg^{-1}.

Medeiros et al. (2018) em um perfil de Nitossolo Vermelho desenvolvido de basalto em Araruna, PR, obtiveram valores mais baixos de argila em horizontes B-níticos, variando de 470 à 580 g kg^{-1}, mais parecidos com os Nitossolos do segmento anterior (P2, P4, P5 e P6). Essa diferenciação de processo evolutivo do relevo pode estar atrelada à erosão atuante em toda vertente, seguindo teorias de Davis, iniciando pelo rejuvenescimento, época onde ocorreu o soerguimento relativo continental e incisão de vales. Posteriormente houve a regressão das encostas formando um perfil convexo no topo e côncavo na base (VIDAL-TORRADO; LEPSCH; CASTRO, 2005) como configura-se o recorte escolhido.

No perfil 9, último perfil do segmento encosta, foi constatada a presença de HC na base do perfil, com mosqueados e presença de materiais rochosos. Os conteúdos de argila encontrados no perfil 9 foram de 555, 770 e 340 g kg^{-1} nos horizontes HA, HBt e HC, respectivamente. Esse perfil, P9, foi o único do segmento a ser classificado como Nitossolo típico, como pode ser verificado na tabela 1.

No sopé da vertente situam-se os perfis P10 e P11, sob relevo suave ondulado. Na base do P10 foi possível verificar material condizente com redução de ferro, provavelmente em função de proximidade de aquífero freático ou zona de maior saturação de água. Os conteúdos de argila desse perfil variaram com a profundidade (Tabela 2). Foi possível observar uma maior concentração de argila no horizonte Bt1, com 810 g kg^{-1}, já, na última camada, apenas 415 g kg^{-1} de argila.

Localizado próximo às margens do ribeirão dos Apertados, o perfil 11, último do transecto, apresentou cores homogêneas e menor variação nos teores de argila em relação ao P10. Embora na data de coleta não tenha sido encontrada zona de saturação de água, como verificado no P10, as características morfológicas deste perfil se alinham as condições de sopé, com acúmulo de matérias trazidos das partes mais altas da pedossequência e, portanto, maior espessura que o perfil anterior.

Os dois perfis do sopé foram identificados como Nitossolo Vermelho com variações no 4º nível categórico.

Caracterização química dos solos

Os valores de pH_{CaCl2} indicaram baixa acidez, com valores acima de 5,0 na maioria das amostras, exceto para os horizontes A nos perfis 7, 8, 9 e 10, o que segundo Souza e Lobato (2004) são considerados pH de médio a adequado. Não foram verificadas grandes variações nos valores de pH entre os horizontes, no entanto, com exceção dos perfis P5 e P10, todos apresentaram aumento de pH em profundidade, o que está de acordo com os resultados apresentados por Rodrigues e Klamt (1978) que verificam que o pH aumentou em 0,5 unidades, com a profundidade.

Tabela 2. Resultados dos atributos físicos e químicos dos solos desenvolvidos de basalto, Londrina, Paraná.

Atributos do solo													
Horizonte	*Prof.*	*Argila*	*Silte*	*Areia*	*pH*		*M.O.*	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	*SB*	*CTC*	*V*
	----cm-----	*---------g kg^{-1}---------*			*$CaCl_2$*	*$H^{+}+Al^{3+}$*	*gkg^{-1}*	*---------cmol$_c$ kg^{-1}---------*					*%*
P1 A	0-18	495	280	225	5,2	6,2	24,1	3,62	2,43	1,37	7,42	13,63	54
P1 AB	18-60	565	195	240	5,3	2,9	9,35	1,30	0,89	0,64	2,82	5,77	48
P1 BA	60-110	545	230	225	5,8	3,9	1,56	2,30	1,59	0,16	4,05	8,02	50
P1 Bw	110-160	515	215	270	6,0	6,6	5,45	2,23	1,55	0,39	4,16	10,84	38
P2 A	0-20	505	260	235	5,0	6,6	21,8	3,36	2,39	1,24	6,99	13,68	51
P2 Bt	20-65	560	195	245	5,6	4,2	6,23	2,78	1,42	0,31	4,52	8,80	51
P2 Bw	65-135	505	235	260	5,9	3,4	3,90	2,01	1,51	0,00	3,52	6,94	50
P3 A	0-20	465	255	280	5,3	6,2	26,4	5,07	2,38	0,80	8,26	14,47	57
P3 Bi	20-80	550	195	255	5,5	4,6	6,23	3,99	1,57	0,29	5,85	10,46	55
P3 C	80-110	370	220	410	5,8	4,2	3,90	3,77	1,56	0,16	5,49	9,77	56
P4 A	0-30	410	310	280	5,0	3,1	24,1	3,90	2,39	0,74	7,02	10,20	68
P4 Bt	30-84	470	240	290	5,7	4,2	7,79	3,00	1,30	0,17	4,47	8,75	51
P4 Bw	84-130	495	240	265	5,9	3,6	3,12	2,23	1,10	0,17	3,51	7,19	48
P5 A	0-20	460	265	275	5,1	6,2	20,2	3,67	2,32	0,87	6,86	13,07	52
P5 Bt1	20-62	570	190	240	5,4	4,6	8,57	3,38	2,33	0,35	6,06	10,67	56
P5 Bt2	62-117	600	145	255	5,0	5,3	1,56	2,92	2,21	0,02	5,14	10,49	49
P5 Bw	117-150	600	155	245	5,0	5,3	0,78	1,27	0,21	0,00	1,48	6,83	21
P6 A	0-25	475	275	250	5,0	6,6	16,3	4,52	2,31	1,29	8,12	14,81	54
P6 Bt	25-125	605	150	245	5,6	4,2	7,01	4,23	1,50	0,55	6,28	10,56	59
P6 Bw	125-160	585	155	260	6,0	3,6	18,7	2,52	2,08	0,17	4,78	8,46	56
P7 A	0-15	635	210	155	4,8	7,7	22,60	3,90	2,05	0,78	6,73	14,49	46
P7 Bt1	15-77	745	170	85	5,3	3,6	10,13	3,80	1,48	0,00	5,28	8,96	58
P7 Bt2	77-120	745	155	100	5,6	4,2	6,23	3,43	1,50	0,02	4,94	9,22	53
P7 Bw	120-155	740	185	75	5,9	3,6	1,56	2,31	2,14	0,02	4,47	8,15	54

Continua

Continuação

Atributos do solo													
Horizonte	*Prof.*	*Argila*	*Silte*	*Areia*	*pH*		*M.O.*	*Ca^{2+}*	*Mg^{2+}*	*K^{+}*	*SB*	*CTC*	*V*
	----cm-----	*---------g kg^{-1}---------*			*$CaCl_2$*	*$H^{+}+Al^{3+}$*	*gkg^{-1}*	*---------cmol$_c$ kg^{-1}---------*					*%*
P8 A	0-15	610	225	165	4,9	7,2	23,38	3,88	2,11	0,74	6,73	13,93	48
P8 Bt1	15-62	765	145	90	5,0	5,3	9,35	6,00	2,24	0,11	8,35	13,70	60
P8 Bt2	62-130	835	100	65	5,5	3,9	4,68	3,59	1,49	0,00	5,08	9,05	56
P8 Bw	130-160	770	150	80	5,8	3,6	2,34	2,52	1,93	0,02	4,46	8,14	54
P9 A	0-15	555	345	100	4,7	7,2	18,70	2,85	1,57	0,57	4,98	12,18	40
P9 Bt	15-80	770	125	105	5,3	4,6	6,23	3,57	1,53	0,00	5,10	9,71	52
P9 C	80-130	340	100	560	5,7	4,2	0,00	3,58	1,60	0,02	5,20	9,48	54
P10 A	0-18	575	130	295	4,7	7,2	17,92	4,37	1,65	0,46	6,48	13,68	47
P10 Bt1	18-85	810	65	125	5,5	4,2	3,90	4,99	1,86	0,00	6,85	11,13	61
P10 Bt2	85-147	765	225	10	5,5	4,6	3,12	3,67	2,25	0,00	5,93	10,54	56
P10 BC	147-195	415	290	295	4,5	7,7	0,78	2,20	2,76	0,07	5,03	12,79	39
P11 A	0-25	525	220	255	5,1	7,2	19,48	7,09	2,68	0,03	9,80	17,00	57
P11 Bt1	25-70	490	185	325	5,1	6,2	10,91	2,90	3,00	0,00	5,90	12,11	48
P11 Bt2	70-150	730	135	135	5,0	5,3	3,12	2,91	2,73	0,04	5,67	11,02	51
P11 Bw	150-195	805	100	95	5,2	4,2	0,78	7,23	3,41	0,07	10,64	14,92	71

*M.O= matéria orgânica; Ca= cálcio; Mg= magnésio; K= potássio; SB= soma de bases; CTC pH7= capacidade de troca de cátions em pH 7; V= saturação por bases.

Para os teores de matéria orgânica, verificou-se pequenas variações entre os perfis avaliados (Tabela 2). Para todos os perfis houve decréscimo de matéria orgânica com a profundidade, o que é esperado para maioria dos solos, exceto Espodossolos e Neossolos Flúvicos.

Os valores de SB dos perfis de 1 a 7 decresceram em profundidade, já para os demais, essa tendência se inverteu. Esse fato pode estar ligado à posição dos perfis ao longo do transecto, onde a erosão e elutriação arrastam materiais e possíveis corretivos e fertilizantes das partes mais altas e depositam nas partes mais baixas. Bem como o formato do relevo de forma convexa no topo e côncava na base.

A maioria dos perfis, exceto 1 e 5, obteve alta saturação de bases (V>50%) nos horizontes diagnósticos o que reflete a riqueza do material de origem em bases trocáveis. Ademais, todos os horizontes diagnósticos apresentaram caráter férrico (Fe_2O_3 180 g kg^{-1} a < 360 g kg^{-1}) (EMBRAPA, 2018), como pode ser visto na tabela 3.

Os valores da capacidade de troca catiônica (CTC) diminuíram com a profundidade (Tabela 2), estando esses resultados coerentes. A CTC é importante pela relação com a floculação, estruturação do solo, retenção de água e consistência, estando diretamente relacionado à erosão.

Já a acidez potencial ($H^{+}+Al^{3+}$) em quase todos os perfis, com exceção do 4 e 10, aumentou em profundidade, aparentemente não havendo relação direta com suas posições na vertente.

De maneira geral os atributos químicos permitem inferir que as condições atuais dos solos são condizentes com áreas em bom estado de conservação, o que pode estar ligado à reforma de pastagem realizada pelo produtor no ano de 2014, ou seja, quatro anos antes da realização desse estudo. Critérios como taxa de lotação e demais informações não foram avaliados.

Caracterização mineralógica dos solos

Na Tabela 3 estão apresentados os teores de elementos totais dos horizontes diagnósticos dos 11 perfis da pedossequência, avaliados pelo método da fluorescência de raio-x. Também estão apresentados os valores das relações Ki e Kr, calculados por meio dos teores totais de Si, Al e Fe, com a finalidade de inferir sobre o estágio de intemperização dos solos. Os índices de Ki e Kr foram calculados respectivamente pelas relações moleculares SiO_2/Al_2O_3 e $SiO_2/(Al_2O_3+Fe_2O_3)$.

Tabela 3. Elementos totais dos horizontes diagnósticos. Londrina, Paraná

Elementos totais dos H-diagnósticos							
Perfil	***Horizonte***	***Profundidade***	***SiO_2***	***Fe_2O_3***	***Al_2O_3***	***Ki***	***Kr***
		-----cm-----		***---------g kg^{-1}---------***			
1- LVdf[1]	Bw	60-110	244,0	256,0	232,0	1,78	1,05
2- NVef[2]	Bt	20-65	245,0	256,0	228,0	1,82	1,06
3- CXbef[3]	Bi	20-80	214,0	274,0	214,0	1,70	0,93
4- NVef[4]	Bt	30-84	250,0	245,0	264,0	1,60	1,00
5- NVdf[5]	Bt2	62-117	258,0	225,0	240,0	1,82	1,14
6- NVef[6]	Bt	25-125	301,0	224,0	270,0	1,89	1,23
7- NVef[7]	Bt2	77-120	300,0	229,0	251,0	2,03	1,28
8- NVef[8]	Bt2	62-130	262,0	207,0	235,0	1,89	1,21
9- NVef[9]	Bt	15-80	328,0	206,0	257,0	2,16	1,43
10- NVef[10]	Bt2	85-147	309,0	221,0	255,0	2,06	1,32
11- NVef[11]	Bt2	70-150	280,0	244,0	225,0	2,11	1,69

ki: relação molar 1,7 x (SiO_2/Al_2O_3). kr: 1,7 (SiO_2/ [Al_2O_3 + (0,64 Fe_2O_3)]). [1] Latossolo vermelho distroférrico típico. [2] Nitossolo vermelho eutroférrico latossólico. [3] Cambissolo háplico Tb eutroférrico. [4] Nitossolo vermelho eutroférrico latossólico. [5] Nitossolo vermelho distroférrico latossólico. [6] Nitossolo vermelho eutroférrico latossólico. [7] Nitossolo vermelho eutroférrico latossólico. [8] Nitossolo vermelho eutroférrico latossólico. [9] Nitossolo vermelho eutroférrico típico. [10] Nitossolo vermelho eutroférrico típico. [11] Nitossolo vermelho eutroférrico latossólico.

Verificou-se predomínio de Fe_2O_3 sob SiO_2 e Al_2O_3 nos horizontes diagnósticos dos três primeiros perfis. Para os demais (5 ao 11), exceção ao P4 onde o teor de Al_2O_3 foi o maior entre os óxidos avaliados, os teores de SiO_2 foram sempre maiores do que os de Fe_2O_3 e Al_2O_3 caracterizando-os como menos intemperizados ou menos evoluídos. Esses resultados estão condizentes com as observações realizadas em campo, que revelou diversos horizontes com a presença de minerais primários nos perfis de relevos mais acentuados entre a encosta e o sopé.

Os maiores conteúdos de SiO_2 nos solos de encosta e sopé podem estar ligados ao transporte lateral de SiO_2, corroborando com Ghidin et al., (2006) que também obtiveram maiores teores de SiO_2 em solos de posições mais baixas na topossequência.

De modo geral, os teores de Fe_2O_3 em todos os horizontes diagnósticos foram altos, maiores que 180 g kg^{-1} caracterizando-os como férricos. As maiores quantidades de Fe_2O_3 foram encontradas nos perfis das partes mais altas (P1 a P3) o que pode estar ligado a maior aeração dos solos e então processos de oxidação mais acentuados (PEREIRA et al., 2010).

Observou-se, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, que os valores de Ki e Kr de todos os perfis foram maiores que 0,75 e, portanto, de caráter caulinítico.

Os maiores valores de Ki foram verificados nos perfis 7, 9, 10 e 11, solos localizados na parte mais baixa do transecto, que aparentemente estão relacionados com os maiores teores de Si. Diferente de perfis que se localizam nas áreas mais altas em topo ou meia encosta, com menores valores de ki na pedossequência, o que indica maior nível de intemperismo.

CONCLUSÕES

As classes de solos identificadas foram Latossolo Vermelho distroférrico típico, Nitossolos Vermelhos eutroférricos típicos, Nitossolos Vermelhos eutroférricos latossólicos, Nitossolos Vermelhos distroférricos latossólicos e Cambissolo Háplico Tb eutroférrico.

Os perfis apresentaram menores teores de argila nos horizontes superficiais, possivelmente em função de argiluviação ou elutriação, erosão seletiva de partículas finas nas camadas superficiais.

Verificou-se maiores teores de SiO_2 em perfis localizados na encosta e sopé, sendo solos menos intemperizados que os perfis do topo e meia encosta. Os perfis do topo e meia encosta, com exceção do perfil 4, apresentaram maiores teores de Fe_2O_3. Altos valores de Ki foram encontrados nos perfis 7, 9, 10 e 11, solos localizados nas partes mais baixas do transecto, que aparentemente estão relacionados a menor grau de intemperismo ou, ao acúmulo de Si nas partes mais baixas da vertente, estando de acordo com a hipótese esperada, de que há um transporte das partes mais altas para as partes mais baixas da pedossequência.

O material de origem e o uso dos solos ao longo da pedossequência são os mesmos, portanto, as diferenças encontradas podem ser atribuídas às variações de declividade e formas do relevo, convexo no topo e côncavo na base.

REFERÊNCIAS

BECK, F. L.; BOHNEN, H.; CABEDA, M.S.V.; CAMARGO, F.A.O.; KAMPF, N.; MEURER, E. J. Projeto pedagógico: ensino de graduação. Porto Alegre: Departamento de Solos da UFRGS, 2000, 26 p. (Boletim Técnico, n. 6) In: MEURER, E.J. **Fundamentos de Química do Solo**. 2. ed. Porto Alegre: Genesis, 2004. 290 p.

BENAVIDES SILVA, V. C.; MACHADO, P. S. SIG na análise ambiental: susceptibilidade erosiva da bacia hidrográfica do córrego Mutuca, Nova Lima - Minas Gerais. **Revista de Geografia**, Pernambuco, v. 31, n. 2, p. 66-87, mar. 2014.

BONNA, J. L. **Mapeamento pedológico e de suscetibilidade erosiva no Alto Córrego Prata (Ouro Preto - MG)**. 2011. 119f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2011.

BOULET, R.; CHAUVEL, A.; HUMBEL, F. X.; LUCA, Y. Analyse structurale et cartographie en pédologie. **Cahiers ORSTOM Séries Pédologie**, v. 19, n. 4, p. 309-351, 1982.

CAMARGO, O. A. et al. **Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do**

Instituto Agronômico de Campinas. Campinas: Instituto Agronômico, 2009. (Boletim Técnico, 106).
CAMPOS, M. C. C. Relação solo-paisagem: conceitos, evolução e aplicações. **Ambiência**, Guarapuava, v. 8, n. 3, p. 963-982, 2012.
CAMPOS, M. C. C.; MARQUES JÚNIOR, J.; PEREIRA, G. T. et al. Relações solo-paisagem em uma litosseqüência arenito-basalto na região de Pereira Barreto, SP. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 519-529, 2007.
CLAESSEN, M.E.C.; BARRETO, W.O.; PAULA, J.L.; DUARTE, M.N. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Atual, 1997.
DALRYMPLE, J. B.; BLONG, R. J. & CONACHER, A. J. A hypothetical nine unit land a surface model. **Zeitschrift für Geomorphologie**, Stuttgart, v. 12, p. 60-76, 1968.
EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018.
FERREIRA, M. M; FERREIRA, L.; CURI, N; FERREIRA, M.M.; DE LIMA, M. J.; SILVA, N. L. M.; VITONIRO, T. C. A.; Tipos de dispersantes, formas de agitação e suas relações com a erodibilidade de solos com alto teores de óxidos de ferro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 2, p. 342-353, mar./abr., 2002.
FUMIYA, M. H. **Transformações estruturais em uma topossequência sobre basaltos em Marumbi - PR**. 2013. 96f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2013.
GHIDIN, A. A.; MELO, V. F.; LIMA, V. C.; COSTA LIMA, J. M. J. Toposseqüências de latossolos originados de rochas basálticas no Paraná. I: mineralogia da fração argila. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 30, p. 293-306, 2006.
KER, J.C.; CURI, N.; SCHAEFER, C.E.G.R.; VIDALTORRADO, P. (Eds.). **Pedologia:** fundamentos. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2012.
MARQUES, F. A.; RIBEIRO, M. R. R.; BITTAR, S. M.; TAVARES FILHO, A. N. T.; LIMA NETO, J. A. & LIMA, J. F. W. F. Caracterização e classificação de Cambissolos do Arquipélago de Fernando de Noronha. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, p. 1023-1034, 2007.
MEDEIROS, F. B.; MARCATTO, F. S.; SILVEIRA, H.; NÓBREGA, M. T. Avaliação da estabilidade de agregados e a vulnerabilidade à erosão ao longo de uma vertente no município de Araruna, região noroeste do Paraná-Brasil. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 26, n. 55, p. 845-862, 2018.
MEIRELES, H. T.; MARQUES JÚNIOR, J.; CAMPOS, M. C. C.; PEREIRA, G. T. Relações solo-paisagem em topossequência de origem basáltica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, p. 129-136, 2012.
MONTANARI, R.; MARQUEZ JÚNIOR, J.; CAMPOS, M. C. C.; SOUZA, Z. M.; CAMARGO, L. A. Caracterização mineralógica de Latossolos em diferentes feições do relevo na região de Jaboticabal, SP. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 21, n. 2, p. 191-199, 2010.
OLIVEIRA, J. B. **Pedologia aplicada**. 2. ed. Piracicaba, SP: FEALQ, 2005. 574 p.
PARK, S. J.; BURT, T.P. Identification and characterization of pedogeomorphological processes on a hillslope. **Soil Science Society of American Journal**, v. 66, p. 1897-1910, 2002.
PAVAN, M. A.; BLOCH, M. F. de; ZEMPULSKI, H. da C.; MIYAZAWA, M.; ZOCOLER, D. C. **Manual de análise química de solo e controle de qualidade.** Londrina: IAPAR, 1992. 40 p. (IAPAR Circular, 76).
REIS, T. E. S.; BARROS, O. N. F.; REIS, L. C. Utilização de sistema de informações geográficas para obtenção das cartas de solo e de declividade do município de Bandeirantes

- PR. **Geografia**, Londrina, v. 13, n. 1, p. 1-17, 2004.
RESENDE, M.; CURI, N., REZENDE, S. B. de; CORRÊA, G. F. **Pedologia:** base para distinção de ambientes. 6. ed. Viçosa, MG: NEPUT, 2014.
RODRIGUES, T. E.; KLAMT, E. Mineralogia e gênese de uma sequência de solos do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 2, p. 132-139, 1978.
SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. **Manual de descrição e coleta de solos no campo**. 5. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. 100 p.
SILVA, L.; EMER, A. A.; BORTOLINI, C. E.; ARRUDA, J. H. Estudo de um Nitossolo Vermelho com evidencia de caráter coeso da Região Sudoeste do Paraná. **Synergismus scyentifica,** Pato Branco, v. 4, n. 1, p. 301-304, 2009.
SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (Ed.). Cerrado: correção do solo e adubação 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.
SOUSA JUNIOR, J. G. de A.; DEMATTÊ, J. A. M. Modelo digital de elevação na caracterização de solos desenvolvidos de basalto e material arenítico. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 449-456, 2008.
VIDAL-TORRADO, P.; LEPSCH, I. F.; CASTRO, S. S. Conceitos e aplicações das relações pedologia-geomorfologia em regiões trópicas úmidas. **Tópicos em Ciência do Solo**, v. 4, p. 85-144, 2005.

PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE: POSSIBILIDADES PARA A CONSTRUÇÃO DA SOBERANIA ALIMENTAR

AGROECOLOGICAL PRODUCTION AND SUSTAINABILITY: POSSIBILITIES FOR CONSTRUCTION OF FOOD SOVEREIGNTY

Mônica Schiavinatto[1]
Silvia Aparecida de Sousa Fernandes[2]
Davis Gruber Sansolo[3]
Larissa de Oliveira Caroca[4]

RESUMO: A contribuição da agricultura familiar camponesa para produção de alimentos e a superação da insegurança alimentar é fato reconhecido nos anos recentes no Brasil. A incorporação das questões ambientais e, com isso, a adoção da agroecologia como estratégia político-produtiva pelos movimentos camponeses da América Latina a partir dos anos 1990 também é uma realidade. Sendo que, para a maioria dos movimentos e grupos que a adotam a agroecologia é a combinação de uma ciência com aplicações práticas, a partir de perspectivas e ações políticas. Nesta perspectiva, no Brasil surgiram nos últimos anos diversas experiências agroecológicas nas mais variadas localidades. A agroecologia, enquanto prática e ideologia além de fornecer a base científica para melhorar a produtividade de forma sustentável, enfatiza a capacidade das comunidades locais para inovar, avaliar e adaptar-se ao território. A produção de alimentos saudáveis, utilizando a agroecologia como instrumento técnico, político, econômico, social e cultural tem sido descrita como um potencial para a construção da soberania alimentar, com a perspectiva de se contrapor ao sistema global agroalimentar hegemônico e é um conceito em consonância com movimentos socioterritoriais. Neste contexto, diversos movimentos sociais, dentre eles o Movimento dos Trabalhadores e Trabalhadoras Sem Terra (MST) e o Fórum de Comunidades Tradicionais-Angra-Paraty-Ubatuba (FCT) vem desenvolvendo experiências de Sistemas Agroflorestais (SAFs) e de sistemas agroecológicos em suas comunidades. Articulado com novas formas de acesso aos mercados como as cadeias curtas de comercialização (feiras, compras institucionais, comunidade de apoio à agricultura-CSA, dentre outras) essas experiências trazem como bandeira a produção de alimentos

1 Universidade Estadual Paulista UNESP, Instituto de Políticas Públicas e Relações Internacionais (IPPRI), São Paulo/SP. E-mail: monica.schi@gmail.com.
2 Universidade Estadual Paulista UNESP, Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília - SP, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial na América Latina e Caribe – IPPRI/UNESP. E-mail: sas.fernandes@unesp.br.
3 Universidade Estadual Paulista UNESP, São Vicente/SP, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial na América Latina e Caribe – IPPRI/UNESP. E-mail: davis.sansolo@unesp.br.
4 Universidade Estadual Paulista UNESP, São Vicente - SP. E-mail: larissa_707@hotmail.com.

Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em maio de 2019.

saudáveis que chegam para o consumo com frescor e qualidade, produzidos de forma justa e sustentável. Assim, ao analisar estas duas experiências à luz do conceito de soberania alimentar articulado com o debate sobre agroecologia, procuramos estabelecer o vínculo entre estes dois conceitos tanto em sua forma conceitual como em sua prática cotidiana.

Palavras-chave: Agroecologia. Soberania alimentar. Sustentabilidade. Movimentos socioterritoriais. Cadeias curtas de produção.

ABSTRACT: The contribution of peasant family agriculture to food production and overcoming food insecurity has been recognized in recent years in Brazil. The incorporation of environmental issues and, therefore, the adoption of agroecology as a politico-productive strategy by peasant movements in Latin America since the 1990s is also a reality. For most of the movements and groups that adopt agroecology, it is the combination of a science with practical applications, from political perspectives and actions. In this perspective, in Brazil several agroecological experiences have appeared in the last several years in the most varied localities. Agroecology, while practicing and ideology as well as providing the scientific basis for improving productivity in a sustainable way, emphasizes the ability of local communities to innovate, evaluate and adapt to the territory. The production of healthy food using agroecology as a technical, political, economic, social and cultural instrument has been described as a potential for the construction of food sovereignty, with the perspective of opposing the hegemonic global agrifood system and is a concept in consonance with socio-territorial movements. In this context, several social movements, among them the Landless Workers and Workers Movement (MST) and the Traditional Communities Forum-Angra-Paraty-Ubatuba (FCT) have been developing experiences of agroforestry systems (SAFs) and agroecological systems in their communities. Articulated with new forms of access to markets such as short-term marketing chains (fairs, institutional purchases, CSA-support community, among others), these experiences bring as a flag the production of healthy foods that arrive for consumption with freshness and quality , produced in a fair and sustainable way. Thus, in analyzing these two experiences in the light of the concept of food sovereignty articulated with the debate on agroecology, we try to establish the link between these two concepts both in their conceptual form and in their daily practice.

Keywords: Agroecology. Food sovereignty. Sustainability. Socio-territorial movements. Short chains

INTRODUÇÃO

Este artigo traz algumas reflexões coletivas a partir do Projeto de pesquisa: "Da terra à mesa: mapeando práticas e saberes alimentares e avaliando políticas de Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional de comunidades tradicionais no Brasil, Bolívia e Uruguai"[5], cujo objetivo é identificar e registrar práticas e saberes de comunidades tradicionais no Brasil, Bolívia e Uruguai que promovam a soberania e segurança alimentar, entendidas como tecnologias socioterritoriais.

O projeto, ainda em realização, pesquisa e desenvolve ações de formação e extensão em dois locais de pesquisa: as Comunidades tradicionais do litoral norte de São Paulo e sul fluminense articuladas no âmbito do Fórum de Comunidades Tradicionais – Ubatuba-Paraty-Angra dos Reis (FCT) e o Assentamento de Reforma Agrária Mário Lago em Ribeirão Preto, SP, organizado pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST).

As áreas costeiras da região sudeste se urbanizaram a partir da abertura de estradas que favoreceu a indústria da construção civil, associada à atividade de turismo de

segundas residências. Junto com isso, seguiu-se uma política de proteção da natureza, com a criação de inúmeras áreas protegidas que se sobrepuseram aos territórios de comunidades tradicionais caiçaras, indígenas e quilombolas. Ambos os conteúdos, turismo e proteção da natureza, verticalizados sobre o litoral, expropriaram diversas comunidades de pequenos agricultores, pescadores, e indígenas de suas terras e modo de vida (FERREIRA; CARNEIRO, 2005).

As comunidades envolvidas no Fórum de Comunidades Tradicionais, iniciaram seus projetos de Sistemas Agroflorestais (SAF) com a perspectiva de articular suas formas de vida a conservação do meio ambiente, visto que boa parte delas estão dentro de áreas protegidas. Aqui é possível confirmar uma intencionalidade de luta contra hegemônica marcada pelo contexto histórico e geográfico. Uma luta pela permanência na terra, e pelo desenvolvimento territorial tendo como inspiração suas tradições em diálogo com novas formas de conhecimento (DELGADO; RIST, 2016).

O Assentamento Mário Lago, no município de Ribeirão Preto-SP, surgiu de uma ação de ocupação do MST. Sua origem está na luta pela terra em uma região em que o agronegócio da produção de cana-de-açúcar é hegemônica. O assentamento foi implantado por meio da realização de um Plano de Desenvolvimento Sustentável (PDS) tendo em vista que o assentamento está sobre uma área de recarga do Aquífero Guarani, o que está vinculado a uma gestão socioambiental. O PDS prevê 25% de áreas de reserva no assentamento e segue o modelo de Comuna da Terra, com lotes menores que os realizados em Projetos de Assentamento (PA), pois se trata de área periurbana. Uma das ações para recuperação ambiental e preservação das áreas de reserva foi a implantação de SAFs como estratégia de permanência e consolidação do assentamento.

No âmbito desta pesquisa, foram realizadas entrevistas com lideranças das comunidades estudadas, grupos focais, rodas de conversa, coleta de imagens e participação em eventos e visitas a locais de comercialização dos produtos. A intenção foi mapear as tecnologias socioterritoriais e construir as redes sociotécnicas, buscando entender os seus significados. Assim, este artigo reflete apenas algumas questões abordadas na pesquisa. O significado dos sistemas agroflorestais agroecológicos, que aqui é entendido como uma tecnologia socioterritorial, e sua relação com a soberania e segurança alimentar.

Um aspecto fundamental é entender que há diferenças importantes entre os dois casos. São elas de cunho ambientais/ecológicas e socioculturais. Entender estas diferenças é crucial para a compreensão dos significados dos SAFs e das estratégias assumidas.

O artigo está organizado em quatro seções, além desta introdução. A primeira apresenta os conceitos teóricos utilizados para entender a soberania alimentar, os sistemas agroflorestais e as tecnologias socioterritoriais. A segunda e terceira seções caracterizam e analisam os dois casos: FCT e Assentamento Mário Lago. Na quarta seção são feitas as considerações finais sobre o significado destas tecnologias socioterritoriais e aponta aspectos para análises futuras.

SOBERANIA ALIMENTAR, SISTEMAS AGROFLORESTAIS E TECNOLOGIAS SOCIOTERRITORIAIS

Este estudo parte de três conceitos que se complementam e se relacionam: soberania alimentar, sistemas agroflorestais e tecnologias socioterritoriais.

Soberania alimentar aqui é trabalhada a partir da ideia base cunhada pela Via Campesina no Fórum Paralelo de Alimentação, em 1996 e aprofundado na Conferência Mundial de Soberania Alimentar de Nyelèny em 2007. Este conceito está associado às

múltiplas dimensões e aponta, em especial, para questões relativas às disputas territoriais, à sustentabilidade ambiental, ao acesso a alimentos saudáveis, aos aspectos culturais, às políticas públicas e ao direito dos povos de decidirem sobre seus sistemas de produção (VIA CAMPESINA, 2007; FERNANDES, 2017).

Defender a soberania alimentar significa defender a qualidade dos alimentos para o bem da saúde pública e utilizar tecnologias apropriadas de produção, que não destruam o meio ambiente. Ou seja, significa recuperar as relações fraturadas entre sociedade-natureza e urbano-rural.

É neste sentido que se procurou estabelecer a relação entre soberania alimentar e sistemas agroecológicos/agroflorestais. A produção de alimentos sustentáveis no tempo e no espaço, o acesso destes alimentos pelas populações do campo e da cidade e as disputas por projetos de desenvolvimento territorial, têm feito com que os movimentos sociais desenvolvam estratégias de produção agroecológicas e de acesso a mercados diferenciados.

Segundo o International Centre of Research in Agroforestry (ICRAF), sistemas agroflorestais são "*combinações de elementos arbóreos com herbáceas e/ou animais, organizados no tempo e no espaço"* (STEENBOCK, *et al*, 2013).

Uma definição de agrofloresta é apresentada por Farrell (1984) e Gliessman (2001):

> [...] as agroflorestas contemplam os princípios básicos e preenchem os requisitos da sustentabilidade, em função: a) da inclusão de árvores no sistema de produção; b) do uso de recursos endógenos; c) do uso de práticas de manejo que otimizam a produção combinada; e d) da geração de numerosos serviços ambientais, além de possibilitar renda ao longo do ano, por meio da comercialização dos diferentes produtos obtidos escalonadamente neste agroecossistema (FARRELL, 1984, GLIESSMAN, 2001, *apud* STEENBOCK, *et al.*, 2013, p. 16).

Na maioria das vezes são implantadas e manejadas com a tendência de imitar a dinâmica de sucessão ecológica de restauração natural de uma floresta nativa, porém com composição e manejo que atendam à segurança alimentar e ao aumento da renda familiar (MICHON; DE FORESTA, 1998 *apud* MAY; TROVATTO, 2008).

No entanto, o que a pesquisa apontou é que para comunidades tradicionais e camponesas/agricultura familiar, os SAFs são entendidos a partir de uma maior complexidade, incorporando questões socioeconômicas, ambientais, culturais/tradicionais, inovações e estratégias de luta pela terra e pelo território.

Neste sentido, para estas comunidades os SAFs são modos de produção para garantir consumo próprio de alimentos saudáveis, afirmação de uma identidade, seja ela tradicional (quilombos, caiçaras e indígenas) seja uma forma de recampenização (assentados de Reforma Agrária); aumento da renda por meio de novos mercados fora do circuito hegemônico que assegurem a permanência na terra e no território.

Na análise dos dois locais de pesquisa, percebem-se semelhanças e diferenças de estratégia na implementação dos SAFs. A primeira semelhança diz respeito ao foco de resistência e luta que estes têm para todas as comunidades estudadas. A segunda refere-se à articulação que tem sido feita pelos movimentos socioterritoriais que organizam estas iniciativas – FCT e MST, ambos têm trabalhado os SAFs como bandeira de luta da construção de soberania alimentar e na disputa territorial.

Em relação às diferenças. Primeiro, as regiões ecológicas/ambientais estudadas são bastante diversas; mata atlântica ainda conservada e cerrado devastado por anos de cultivo cana de açúcar. Segundo, e não menos importante, refere-se às características socioculturais.

As comunidades do litoral são tradicionais, têm uma história de anos de vida convivendo e produzindo na mata. A produção de alimentos não é uma novidade. É algo que está sendo recuperado das tradições dos antepassados. As famílias que vivem no assentamento em Ribeirão Preto são, na sua grande maioria, trabalhadores urbanos ou cortadores de cana, que tinham pouco contato com a produção de alimentos e não conheciam o modelo de produção em Sistemas Agroflorestais ou Agroecologia. E, terceiro, as áreas são bastantes diferentes, em relação à formação geológica e geomorfológica, fertilidade dos solos, degradação/ preservação e tamanhos das áreas cultivadas, o que necessita estratégias diferentes na implantação dos SAFs. Estas semelhanças e diferenças foram levadas em conta nas análises.

Por fim, o conceito de tecnologias socioterritoriais que é uma ideia nova a respeito de uso de tecnologias em todas as suas dimensões e que vem sendo trabalhada neste projeto. Este conceito está referenciado na noção de tecnologia social (TS) trabalhada por Dagnino, Brandão e Novaes (2004) que a entende como um processo de inovação social (DAGNINO; GOMES, 2000), desenvolvido de forma coletiva e participativa pelos interessados na construção de um cenário desejável (grupos, comunidades). A TS parte de um conhecimento criado para atender aos problemas que enfrentam uma organização, um grupo, uma comunidade (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004).

No entanto, quando pensamos em tecnologia socioterritorial, incorporamos a perspectiva de disputa territorial. Assim, tecnologia socioterritorial se refere a tecnologias construídas a partir de três aspectos: 1) articulação de práticas tradicionais e inovações externas; 2) ressignificação de práticas tradicionais e; 3) inovações externas que tenham significado para quem as usa. Seja qual destas formas, as tecnologias articulam dimensões socioeconômicas, culturais, políticas e ambientais e, são referenciadas nos territórios em que estão as comunidades/pessoas que as produzem e as utilizam. O território é a base e, ao mesmo tempo, incorpora todas as dimensões das tecnologias socioterritoriais.

Neste sentido, estas iniciativas de SAFs que estão sendo estudadas podem ser consideradas pilares da soberania alimentar. Uma nova perspectiva de produção de alimentos saudáveis, o uso de tecnologias socioterritoriais e novas relações de mercado, marcadas pela busca da autonomia e do poder de decisão, por uma relação mais próxima com os consumidores, por uma nova relação sociedade-natureza, por uma reafirmação da cultura e da tradição e pela luta por um projeto de desenvolvimento territorial.

Nos itens a seguir, serão trabalhadas duas experiências de incorporação de sistemas agroflorestais em suas práticas produtivas. A primeira é uma iniciativa que está ganhando força junto às comunidades tradicionais articuladas no Fórum de Comunidades Tradicionais - Ubatuba-Paraty-Angra dos Reis (litoral norte de São Paulo e sul fluminense) e a segunda refere-se à implantação de SAFs em um assentamento de reforma agrária em Ribeirão Preto, São Paulo.

Uma questão importante que emergiu durante a pesquisa é entender qual o significado dos sistemas agroflorestais para as comunidades. Assim, partimos de entender estes significados a partir das relações estabelecidas entre SSAN – SAF/agroecologia/TS.

OS SAFS CONSTRUINDO SOBERANIA ALIMENTAR PARA AS COMUNIDADES DA REGIÃO DA COSTA VERDE (UBATUBA E PARATY)

As comunidades que fazem parte desta pesquisa são o Quilombo da Fazenda, Quilombo do Camburi, Sertão do Ubatumirim, em Ubatuba, Quilombo do Campinho e Trindade, em Parati. Todas articuladas no Fórum das Comunidades Tradicionais (FCT) da Região da Costa Verde (Ubatuba, Paraty e Angra dos Reis). O Fórum nasceu em 2006 pela necessidade de reafirmar a cultura e os modos de vida das comunidades tradicionais e como

estratégia para a "*permanência das comunidades tradicionais em seus territórios*"(www.preservareresistir.org). Dentre os conflitos estabelecidos na região estão os relacionados às questões ambientais (áreas de preservação X comunidades tradicionais) e aos modelos de desenvolvimento (turismo e indústrias do petróleo X comunidades tradicionais).

Para entender o significado dos SAFs para estas comunidades partimos da seguinte questão: por que trabalhar com sistemas agroflorestais? E como eles se organizam (forma de manejo). Neste artigo analisamos uma experiência de implantação e desenvolvimento de SAF numa área do Quilombo do Campinho (sem deixar de incluir observações de outras áreas).

O SAF implementado nesta área tem mais ou menos 12 anos de existência, estando bem consolidado A lógica utilizada parte do princípio da sucessão natural e estratificação. Estas duas lógicas ocorrem ao mesmo tempo, na qual os organismos florestais se estruturam em andares, em cada fase e em cada degrau da sucessão natural, para captar melhor a energia do sol (CORREA NETO *et al.*, 2016). Na primeira fase, abre-se uma pequena clareira e planta-se lavoura branca (mandioca, feijão e milho) e leguminosas para adubação verde e cobertura do solo (mucuna, crotalária). Na segunda fase entram as frutíferas e o palmito pupunha (espécies importantes para o mercado) e por fim, as madeiras de lei. E, assim, segue o ciclo, sempre fazendo podas para permitir a entrada do sol e introduzindo outras espécies (espécies nativas tais como, a juçara e o cambuci). As espécies escolhidas são baseadas em três aspectos articulados: culturais (conhecimento tradicional); ecológicos (adaptadas à região) e econômicos (potencial de mercado).

Os produtos são consumidos pelas próprias famílias, vendidos em comércios locais e para o Restaurante do Quilombo, gerido pela própria comunidade, no âmbito do Turismo de Base Comunitária (TBC).

Uma primeira constatação é que os SAFs são estratégias de luta pelo território. A ideia surgiu da articulação entre o conhecimento técnico e o tradicional, como possibilidade de permanecer no território, manter os modos de vida tradicionais produzindo alimento para a própria comunidade e gerando renda.

Outra questão relevante trata-se da relação entre SAF e TBC. Estas duas propostas estão intimamente ligadas e fazem parte da mesma estratégia. Alguns produtos dos SAFs são comercializados para o Restaurante do Quilombo (juçara, pupunha, mandioca, dentre outros) e a própria experiência de SAFs faz parte do Roteiro Turístico do Quilombo. Ainda, a pesquisa tem mostrado que todas as estratégias estão sendo articuladas em rede, numa perspectiva de fortalecimento das comunidades e de afirmação da cultura tradicional.

Uma terceira constatação é que os SAFs são utilizados também como processo de formação e integração da juventude nas lutas e para a socialização e difusão da cultura e das tradições. A incorporação de SAFs como lógica produtiva recuperou os "mutirões" e deu um novo significado para eles. Os mutirões são realizados em um SAF e contam com jovens da comunidade e pessoas de fora da comunidade.

Por fim, a utilização dos SAFs como estratégia produtiva também se relaciona com o ambiente em que as comunidades estão inseridas, a Mata Atlântica, sendo que algumas destas estão dentro de Unidades de Conservação (Parque Estadual da Serra do Mar e Parque Nacional da Serra da Bocaina). As agroflorestas são práticas sustentáveis de produção de alimentos que tem fortalecido a autonomia e o poder das comunidades que estão dentro ou no entorno dos parques.

O que é possível entender até o momento em que a pesquisa se encontra é que sistemas agroflorestais podem ser entendidos como uma tecnologia socioterritorial, articulando múltiplas dimensões de luta e permanência dessas comunidades no território.

SAFS E "COMUNITY SUPPORT AGRICULTURE"- CSA NO ASSENTAMENTO MARIO LAGO - RESISTÊNCIAS E DISPUTAS TERRITORIAIS

Um dos locais investigados no projeto é o Assentamento Mário Lago, no município de Ribeirão Preto/SP. Esse assentamento foi reconhecido pelo Instituto Nacional de Reforma Agrária (INCRA), em 2007, e implementado segundo o modelo de Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS). O assentamento é formado por 264 lotes de 1,7 hectares, em média. No assentamento são encontrados diferentes modelos de produção, com destaque para a produção nos Sistemas Agroflorestais (SAFs), visando ao cumprimento do acordo com o INCRA no que se refere às exigências de um PDS. Essa modalidade de assentamento requer que as famílias assentadas tenham um compromisso com a produção sustentável, agroecológica e a preservação ambiental. No acordo entre os movimentos sociais e o INCRA, definiu-se que as áreas de reserva totalizariam 30% da área total do assentamento, 10% a mais do que a legislação ambiental exige para áreas de Cerrado, vegetação nativa do local.

O Assentamento Mário Lago é resultado de um longo processo de luta pela terra que se iniciou em 2003 com a ocupação de áreas ao entorno da Fazenda da Barra, área reivindicada pelos movimentos sociais para a reforma agrária. Importante mencionar que o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) participa deste processo, mas não é o único movimento socioterritorial a reivindicar a desapropriação da fazenda. Outros movimentos como MLST e grupos independentes como o "Índio Gaudino", integram o grupo de famílias que ocuparam áreas ao entorno da fazenda. Desse processo de luta resultou a implantação do Assentamento Mário Lago, com a presença de diferentes movimentos socioterritoriais, num total de 440 famílias assentadas em uma área de 1750 hectares. Nesta pesquisa investigamos a implantação dos SAF's e a constituição de redes socioterritoriais entre as famílias que integram a Cooperativa Comuna da Terra, vinculadas ao MST. Em 2017, quando realizada a primeira roda de conversa com os assentados, cerca de 30 famílias integravam esta cooperativa.

A Fazenda da Barra foi classificada como "grande propriedade improdutiva" pelo INCRA em vistoria realizada entre 1999 e 2000, o que resultou em solicitação de desapropriação da área em processo iniciado 2002. A propriedade pertencia à Fundação Sinhá Junqueira e estava arrendada para a Usina da Pedra, que ocupava a área com a monocultura da cana de açúcar e soja. Devido à sua localização (proximidade da área urbana de Ribeirão Preto e proximidade com margem do Rio Pardo) e estrutura geológica (está assentada sobre o Arenito Botucatu, ou seja, área de afloramento e recarga do Aquífero Guarani) a propriedade vinha sendo vistoriada e acompanhada pelo Ministério Público desde o início da década de 1990. Em 1993 foi aberto o primeiro inquérito e em 2000 a propriedade era objeto de quatro inquéritos civis por passivos ambientais, devido ao impedimento da regeneração natural da reserva legal. (AGUIAR, 2011, p. 21-22)

Essa especificidade fez com que o processo de negociação para desapropriação da área envolvesse os movimentos socioterritoriais, Ministério Público, representantes legais do proprietário e o INCRA, entre os anos de 2003 e 2007, quando foi decretada a desapropriação da fazenda para fins da Reforma Agrária, por passivos ambientais. A legislação brasileira permite, desde a Constituição de 1988, a desapropriação de áreas por passivo ambiental, além do latifúndio improdutivo e terras devolutas, já reconhecidas como áreas sujeitas a desapropriação para Reforma Agrária.

Desde a ocupação da área próxima à Fazenda em 2003 até a instituição do assentamento em 2007, o Acampamento Mário Lago foi deslocado três vezes, devido a ações de reintegração de posse e acordos com a Prefeitura Municipal e passou por

dissidências entre os movimentos sociais ali representados. Das 400 famílias que iniciaram a ocupação como integrantes do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), quando instituído o assentamento participavam 264 famílias, 154 famílias integravam o MLST, no acampamento Santos Dias e 56 famílias do acampamento Índio Gaudino, se autodeclaravam "bandeira branca" e não integravam nenhum movimento social, totalizando 440 famílias assentadas. (AGUIAR, 2011, p. 38)

No processo de negociação para definição do modelo de Assentamento a ser implementado na Fazenda da Barra a principal reivindicação dos movimentos sociais foi a adoção do modelo de Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS), que, com área menor para cada lote, possibilitaria o assentamento de todas as famílias, além de pressupor o trabalho coletivo nas áreas de uso comum, destinadas à recuperação ambiental. Nesse modelo de Assentamento as famílias têm a Concessão do Direito Real de Uso e necessitam de um Plano de Utilização (PU) que define os usos da terra por meio de um Termo de Ajuste de Conduta (TAC).

Fonte: Ministério Público Estadual, apud, AGUIAR, 2011, p. 40.
Figura 1. Assentamentos da Reforma Agrária na Fazenda da Barra, 2008

O TAC do Assentamento Mário Lago definiu a implantação do PDS, de acordo com as determinações do INCRA, ou seja, assentamento agroecológico com área de preservação ambiental, e por reivindicação do MST, foi implantado no modelo de Comuna da Terra, segundo o qual os lotes menores reúnem famílias que produzem e geram renda ao longo do ano todo, pois a proximidade com a área urbana facilita o acesso à comercialização dos itens produzidos. Esse modelo de assentamento exige a produção agroecológica e no caso do assentamento analisado, a opção foi pela produção em Sistemas Agroflorestais, pois são considerados como estratégicos na recuperação ambiental da área. Outro objetivo da Comuna da Terra é estimular práticas cooperativas e associativas, o que se realiza por meio da organização de quatro cooperativas no assentamento.

Nos SAFs são produzidos, em sistema de consórcio, hortaliças, frutas e outros gêneros agrícolas e animais de pequeno porte. A comercialização da produção, considerando-se circuitos curtos de produção, é realizada em feiras de produtores rurais em diferentes locais da cidade, além da organização de cestas, entregues semanalmente às famílias consumidoras e em restaurantes locais. (NUNES; SILVA, 2016)

A adoção dos SAFs representa uma nova perspectiva para o uso da terra, confrontando os modelos hegemônicos de produção. As agroflorestas fundamentam-se em um complexo sistema de produção agrícola, no qual são plantados na mesma área hortaliças com diferentes tempos de crescimento, ao lado de espécies frutíferas e arbóreas, sem uso de agrotóxicos, possibilitando a preservação do solo e a recuperação ambiental por meio do aumento da cobertura vegetal e uso de insumos orgânicos. Esse modelo de produção sustentável de alimentos, assim como constatado na região litorânea, tem possibilitado o fortalecimento e a autonomia dos assentados, por meio da organização em cooperativas, manejo coletivo da terra nas áreas de recuperação ambiental (áreas de uso comum) e capacitação dos assentados para implantação desse modelo produtivo.

Das quatro cooperativas existentes no Assentamento Mário Lago, restringimos a investigação às práticas e formas organizativas da Comuna da Terra, pois até o momento, é a única Cooperativa que possui certificação da produção realizada nos SAF's. Essa cooperativa conta com a participação de 25 famílias que se auto organizam em quatro grupos famílias que realizam o trabalho coletivo nas áreas de SAFs, em regime de mutirão. Além disso, cada assentado produz no lote individualmente, mas a produção é comercializada coletivamente pela cooperativa. O grupo distribui, também, as tarefas relativas às atividades culturais, recepção de grupos para visitas aos lotes e visitas de escolares, eventos coletivos e participação nas feiras de produtores, realizadas semanalmente em um parque da cidade de Ribeirão Preto.

As cestas semanais são organizadas no modelo de *comunity support agriculture* (CSA), no qual um grupo de famílias residentes nas cidades próximas ao assentamento que fazem a compra mensal antecipada de cestas com diferentes produtos advindos dos SAFs. As hortaliças, frutas e Plantas Alimentícias não convencionais (PANC's) que compõem as cestas são definidas semanalmente pela Cooperativa em um pregão em que os cooperados compartilham os as produções agrícolas.

Até o momento foram realizadas entrevistas com os assentados em três diferentes locais: feira de produtores, no Parque Luiz Roberto Jábali, em Ribeirão Preto-SP; reunião semanal da cooperativa, realizada na sede do Assentamento, momento em que discutem as diretrizes e ações coletivas, além de realizar o pregão com a oferta dos produtos de cada família para a organização das cestas; visita a um mutirão realizado no lote de um assentado.

A análise desses diferentes registros possibilitou, até o momento, a identificação de princípios organizacionais originados no MST e que contribuem para o fortalecimento dos assentados, tais como a organização em núcleos de base, distribuição das tarefas de produção e realização de trabalho coletivo nos mutirões na produção dos lotes, no manejo das áreas de reserva, na construção e manutenção de infraestruturas de uso coletivo no assentamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procuramos, neste artigo, identificar as características comuns e as diferenças entre os modelos de produção em Sistemas Agroflorestais realizados em diferentes locais de pesquisa, as comunidades tradicionais envolvidas no Fórum das Comunidades Tradicionais (FCT) e as famílias assentadas que integram a Cooperativa Comuna da

Terra, no Assentamento Mário Lago organizadas por meio de princípios definidos no Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST).

Assim pergunta-se quais os significados dos sistemas agroflorestais para comunidades tradicionais e camponeses, assentados de reforma agrária? Da pesquisa realizada até o momento é possível afirmar que há diferenças significativas na organização dos grupos investigados, mas também semelhanças que corroboram para a promoção da Soberania Alimentar.

A Comuna da Terra do Assentamento Mário Lago contou com capacitação técnica e formação de lideranças por meio de projeto do Projeto Agroflorestar, realizado em parceria com a Cooperafloresta, cooperativa do litoral paulista, com financiamento da Petrobrás. Estão organizados a partir de princípios como organização coletiva da produção e realização de trabalhos em mutirões, socialização da produção e dos lucros obtidos com a venda dos produtos e fortalecimento do sentido de coletividade, com a distribuição de tarefas e organização das famílias em núcleos de base.

Nas comunidades tradicionais do litoral paulista identificou-se o fortalecimento e autonomia das comunidades que estão dentro ou no entorno dos parques estaduais, por meio da produção em SAFs e o fortalecimento das mulheres nas ações realizadas no Restaurante do Quilombo, gerido pela própria comunidade, além de servir como fonte de alimento das próprias famílias.

Em ambos é possível reafirmar o significado dos sistemas agroflorestais agroecológicos, como uma tecnologia socioterritorial que promove a soberania e segurança alimentar e que tem fortalecido a autonomia de comunidades tradicionais e assentados. A próxima fase da pesquisa procurará identificar como esses laços e pontos de articulação entre os grupos envolvidos com os SAFs constituem as redes socioterritoriais nos diferentes locais de pesquisa.

NOTA

5 O projeto de pesquisa é financiado pelo CNPq/MCTI, chamada n° 016/2016, integra as pesquisas da Rede Latino-americana de Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional. Uma versão deste artigo foi apresentado no X Congresso ALASRU – Associação Latino Americana de Sociologia Rural.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, V. J. **Proposta da comuna da terra no assentamento Mário Lago (PDS Fazenda da Barra) em Ribeirão Preto - SP**. Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). 2011. Disponível em: http://www2.fct.unesp.br/nera/monocegeo/monografia_vandei.pdf. Acesso em: 10 jul. 2018.

CORREA NETO, N. E. et al. (2016). **Agroflorestando o mundo de facão a trator:** gerando práxis agroflorestal em rede. Barra do Turvo/SP: Programa Petrobras Socioambiental, 2016.

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F.C.; NOVAES, H.T. (2004) Sobre o marco analítico conceitual da tecnologia social. In: LASSANCE JUNIOR et al. **Tecnologia social:** uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro, Fundação Banco do Brasil, p. 15-64.

DAGNINO, R.; GOMES, E. Sistema de inovação social para prefeituras. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO. **Anais [...].** São Paulo, 2000.

DELGADO, F.; RIST, S. **Ciências, Diálogo de saberes y transdisciplinariedad**: aportes teórico metodológicos para sustentabilidade alimentaria y del desarollo. La Paz, Bolívia: AGRUCO, 2016.

FERNANDES, B. M. Terrritorios y soberania alimentaria. **Revista Latinoamericana de Estudios Rurales,** v. 2, n. 3, 2017.
FERREIRA, H. C. H.; CARNEIRO, M. J. (2005). Conservação ambiental, turismo e população local. **Cad. EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, 2005.
MAY, P. H.; TROVATTO, C. M. M. **Manual agroflorestal para a Mata Atlântica.** Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2008.
NUNES, P. J; SILVA, T. B. da. Implantação de sistemas agroflorestais: a experiência do assentamento Mário Lago, Ribeirão Preto, Estado de São Paulo. **Informações econômicas**, São Paulo, v. 46, n. 3, p. 42-53, 2016. Disponível em: http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/ie/2016/tec4-0616.pdf. Acesso em: 05 jul. 2018.
STEENBOCK, W. *et al*. **Agrofloresta, ecologia e sociedade.** Curitiba: Kairós, 2013.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

MACHADO, A. M. B.; BIZZO, N. A. **Camponeses da reforma agrária e a floresta**: o caso do Assentamento Mário Lago, Ribeirão Preto, SP. Distrito Federal: EMBRAPA, 2016. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1055876/camponeses-da-reforma-agraria-e-a-floresta-o-caso-do-assentamento-mario-lago-ribeirao-preto-sp. Acesso em: 10 jul 2018.
SANTOS, A. C. A agrofloresta agroecológica: um momento de síntese da agroecologia, uma agricultura que cuida do meio ambiente. **Deser**, n. 156, p. 1-6, 2007. Disponível em: http://www.deser.org.br/documentos/doc/Agrofloresta.pdf. Acesso em: 10 jun. 2018.

DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS E EXPANSÃO DO USO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO CAMBÉ, LONDRINA, PR

TECHNOGENIC DEPOSITS AND LAND USE EXPANSION IN THE WATERSHED AREA OF CAMBÉ STREAM, LONDRINA, PR

André Celligoi[1]
Carolina Nunes França Acosta[2]

RESUMO: Os depósitos tecnogênicos são originados a partir da ação antrópica em determinado local, alterando a natureza, o relevo e o solo. A principal característica desse tipo de depósito é a presença de artefatos humanos entre os estratos de sedimentos. Os lagos formados na Bacia do Ribeirão Cambé presenciam o desenvolvimento urbano da cidade de Londrina, PR apresentando ilhas de assoreamento em seu interior causadas por essa urbanização. O objetivo deste trabalho é a caracterização desses depósitos, bem como sua relação com a ocupação do espaço urbano. Para tanto, foi realizada pesquisa bibliográfica, trabalhos de campo para coleta de cinco amostras e análises em laboratório do material coletado. As amostras foram coletadas nas ilhas e apresentaram estratos com diferentes frações granulométricas, predominando a fração areia em algumas amostras. A composição da fração areia consiste em material plástico, carvão vegetal, cacos de vidro, materiais de construção civil, borracha e quartzo (materiais tecnogênicos) além de basalto, micas, matéria orgânica e outros minerais (materais geogênicos). Os mapas de uso e ocupação do solo demonstram que a área urbana cresceu aproximadamente 8% em oito anos substituindo a área com vegetação rasteira, a qual diminuiu em 6,2% no mesmo período. Algumas medidas como a gestão racional das águas pluviais, a educação ambiental e a efetiva fiscalização das obras são propostas a fim de amenizar os impactos ambientais e paisagísticos causados pela urbanização.

Palavras-chave: Depósito tecnogênico. Natureza. Urbanização. Sedimentos. Bacia Hidrográfica.

1 Docente do Departamento de Geociências e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina. E-mail: celligoi@uel.br.
2 Mestre em Geografia - Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina. E-mail: ca.franca@hotmail.com.

Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em junho de 2019.

ABSTRACT: Technogenic deposits are originated from anthropic action in a given location altering nature, relief and soil. The main characteristic of this type of deposit is the presence of human artifacts among sediment layers. The lakes formed in the Cambé stream watershed witness the urban development of the city of Londrina - PR, presenting silting islands in its interior caused by this urbanization. The aim of this work is the characterization of these deposits, as well as their relation with the occupation of urban space. For that, a bibliographical research was carried out, fieldwork for the collection of samples and laboratory analysis of the material collected. The samples were collected in the islands and presented strata with different size fractions, predominating the sand fraction in some samples. The composition of the sand fraction consists of plastic material, charcoal, glass shards, building materials, rubber and quartz (technogenic materials) in addition to basalt, micas, organic matter and other minerals (geogenic materials). The land use maps show that the urban area increased by approximately 8% in eight years, replacing the area with undergrowth, which decreased by 6.2% in the same period. Some measures such as the rational management of rainwater, environmental education and the effective inspection of the works are proposed in order to mitigate the environmental and landscape impacts caused by urbanization.

Keywords: Technogenic deposit. Nature. Urbanization. Sediments. Watershed.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da cidade de Londrina - PR trouxe consigo amplas mudanças no uso e ocupação do solo e consequentes mudanças na paisagem. A crescente impermeabilização do solo e o crescimento do espaço urbano podem acarretar em danos à qualidade ambiental dos lagos nele inseridos.

Sobre a bacia do ribeirão Cambé está implantada uma grande área da cidade de Londrina, a qual sofre os processos de produção do espaço urbano suportando as alterações de uso do solo ali realizadas, desde a criação da primeira usina hidrelétrica da cidade, no atual Parque Municipal Arthur Thomas, até a crescente verticalização do centro e outros bairros, processos esses que estão atrelados à gênese e evolução de depósitos tecnogênicos.

Os depósitos tecnogênicos são aqueles formados a partir da ação do homem em determinados locais, sendo constituídos por sedimentos e artefatos humanos.

Sendo assim, o objetivo geral do presente trabalho é realizar a identificação e caracterização de depósitos tecnogênicos nos lagos da bacia do ribeirão Cambé, tendo como justificativa a importância do reconhecimento do homem enquanto agente geológico, causador de alterações ambientais e efeitos negativos em uma das principais bacias hidrográficas da área urbana de Londrina.

Para tanto, objetivou-se especificamente: coletar amostras dos depósitos tecnogênicos nas confluências de rios e pontos de emissão de águas pluviais; realizar a caracterização desses depósitos de acordo com a textura, e composição; mapear o uso do solo na bacia do ribeirão Cambé em anos distintos, a fim de analisar as transformações no espaço e no tempo ocorridas na área de estudo.

A análise de depósitos tecnogênicos, bem como a própria criação dos lagos na bacia, indica como a ação antrópica pode interferir no ambiente e pode ser capaz de transformar o relevo pela criação de novos ambientes e paisagens.

A ação antrópica e os depósitos tecnogênicos

O papel do homem na criação das formas de relevo ou modificação dos processos geomorfológicos elenca as formas produzidas por processos antropogênicos diretos (atividades construtivas, escavações etc.) e indiretos (erosão acelerada e sedimentação, movimentos de massa etc.). O relevo tecnogênico pode então ser classificado como formas criadas ou construídas (como as provenientes de terraplanagem) e as formas induzidas (resultantes de erosão acelerada) (GOUDIE, 1990).

Os depósitos tecnogênicos, de acordo com Silva e Nunes (2010), são definidos como

> [...] depósitos cuja origem depende da ação humana num determinado local, através da alteração de aspectos da natureza, como o relevo e o próprio solo. Entre as principais características determinantes dos depósitos tecnogênicos estão a presença de artefatos humanos nas camadas do solo, que são observadas através da coleta de testemunhos, descrições da paisagem e análise em laboratório (SILVA; NUNES, 2010, p. 1).

De acordo com Oliveira (1994) os depósitos tecnogênicos são depósitos resultantes da atividade humana. Segundo o autor, "o conceito abrange tanto os depósitos construídos, como aterros de diversas espécies, quanto os depósitos induzidos, como os corpos aluvionares resultantes de processos erosivos, desencadeados pelo uso do solo" (OLIVEIRA, 1994, p. 04).

Ainda segundo Oliveira (1994), a formação de depósitos tecnogênicos de assoreamento tem como responsável a erosão causada pela agricultura intensiva, pastagens e outras formas de uso do solo, a qual acarreta no aumento da quantidade de sedimentos produzidos. O autor coloca ainda que essa erosão é classificada como "acelerada", "antrópica" ou "atual", a qual é desencadeada pela ação humana em velocidades superiores à erosão natural.

Segundo o mesmo autor, o conteúdo e a forma de ocorrência dos depósitos tecnogênicos responde a um conjunto de técnicas de uso do solo, as quais são específicas do estágio de evolução do homem, de acordo com as circunstâncias de cada região. Portanto, a expressão "tecnogênico" seria a mais apropriada para conceituar esses depósitos, de forma a abordar os impactos da ação humana no meio ambiente. "O termo tecnogênico (originado pela técnica) destaca a importância em se considerar que os eventos resultantes da ação humana refletem uma ação técnica" (OLIVEIRA, 1990, p. 412).

Embora haja analogias com depósitos naturais, os depósitos tecnogênicos caracterizam uma classe genética independente e são geralmente desvinculados da condição externa, como a posição hipsométrica e a rocha do substrato (PELOGGIA, 1998).

A atividade produtiva do homem agindo sobre a natureza produz efeitos geológicos e geomorfológicos cumulativos e diversificados, tendo sido proposta uma designação de um novo período geológico para tal época, o "Quinário" ou "Tecnógeno". A época de existência dos depósitos tecnogênicos caracteriza esse tempo geológico distinto uma vez que períodos e épocas geológicos individualizam-se por determinados processos e seus registros correlativos. O Período Tecnógeno ou Quinário seria o período em que novas coberturas pedológicas e formações geológicas estão fortemente influenciadas pela ação do homem (PELOGGIA, 1998).

Suertegaray (1997) afirma que a ação do homem enquanto agente geológico e geomorfológico está associada ao atual momento da história. Segundo a autora, no referido momento tudo tornou-se ambiental e global, inclusive os processos físicos. A sociedade técnico-científica tem responsabilidade sobre a degradação do planeta.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo do presente trabalho consiste nos lagos da bacia hidrográfica do Ribeirão Cambé, no município de Londrina, PR. Tais lagos recebem o nome de Igapó (I, II, III e IV) e o lago do Parque Municipal Arthur Thomas.

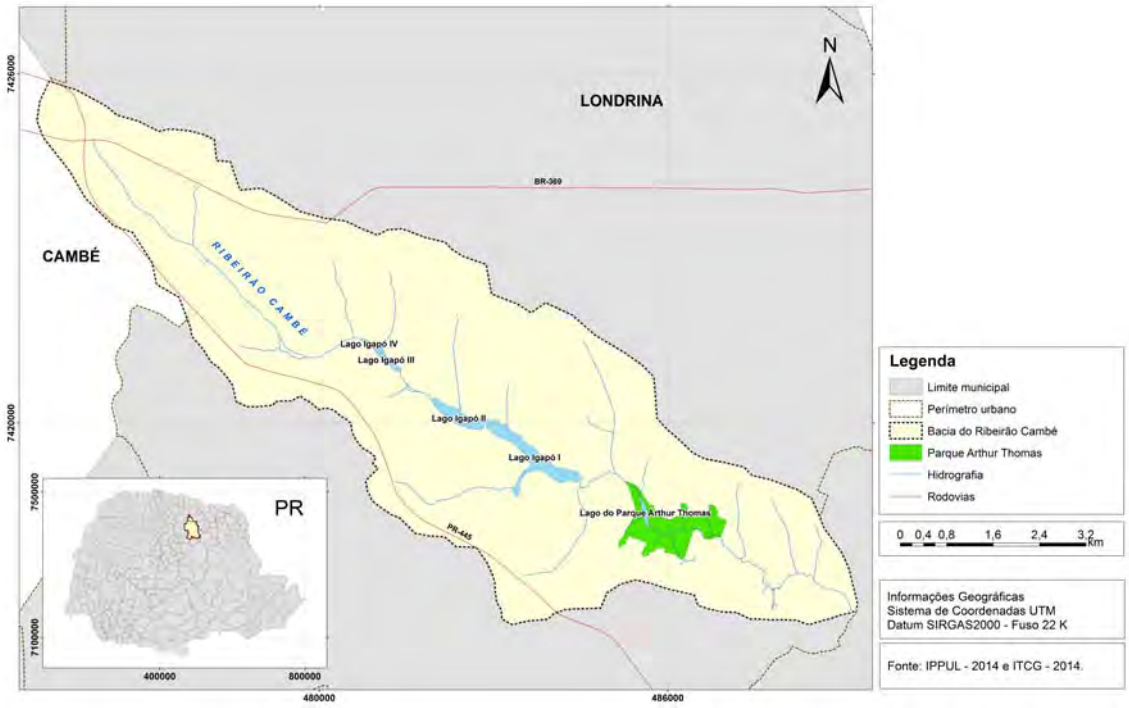


Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do Ribeirão Cambé.

A bacia do Ribeirão Cambé, bem como o Município de Londrina, está geologicamente localizada no 3º Planalto Paranaense, na Formação Serra Geral. De acordo com o CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (2014), a Formação Serra Geral, assim denominada por White em 1906, é uma província magmática relacionada aos derrames e intrusivas do mesozoico, que recobrem grande parte da Bacia do Paraná na região centro-sul do país. A sua constituição é dada majoritariamente por basaltos. Essa formação representa um dos mais volumosos derrames do planeta, com área superior a 1.200.000 km² nas regiões sul e centro-oeste do Brasil e do Paraguai, além de Uruguai e Argentina.

Quanto à pedologia, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA (2006), a bacia hidrográfica do ribeirão Cambé é composta por duas classes de solos, Latossolo Vermelho e Nitossolo Vermelho.

Em estudo mais detalhado sobre a bacia, Tagima e Terabe (2005) atribuíram seis tipos de solo à bacia: Latossolos Vermelhos Distroférricos; Nitossolos Vermelhos Eutroférricos latossólicos; Nitossolos Vermelhos Eutroférricos; Cambissolos Háplicos; Neossolos Litólicos, Regolíticos Eutróficos e Gleissolos Háplicos Eutróficos.

As precipitações médias mensais em Londrina variaram de 0,0 mm a 408 mm entre os anos de 2005 a 2014, tendo ocorrido eventos isolados de grande precipitação como em junho de 2012. Em relação às temperaturas médias, Londrina apresenta no mês mais quente a média de 22ºC e inferior a 18ºC no mês mais frio. (BARROS et al, 2008a).

Poucos são os remanescentes florestais ao longo dos cursos d'água e também fora de suas margens. No momento da fundação de Londrina havia uma densa e típica floresta

pluvial-tropical, a qual foi substituída por plantações de café e pastos (MAACK, 2002). A Floresta Estacional Semidecidual (Mata Atlântica) que ocorria na região atualmente apresenta, na área urbana do município, resquícios apenas no Parque Municipal Arthur Thomas. Alguns fundos de vales como o do Ribeirão Cafezal, ainda tem a presença da vegetação arbórea, devido principalmente à movimentação do relevo que ali existe, o que dificulta a sua ocupação, sendo esta muito recente. (BARROS et al, 2008b).

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostragem

Para a caracterização dos depósitos tecnogênicos optou-se pela coleta de amostras, uma vez que não é possível analisar todo o volume de sedimentos depositado nos lagos. Os pontos para coleta foram escolhidos por meio do mapeamento dos emissários de galerias pluviais e a identificação de ilhas no interior dos lagos, a partir de trabalhos de campo.

Foram constatados 5 pontos passíveis de coleta (Figura 2), sendo excluído o Lago Igapó I, em virtude da não existência de ilha ou depósito visível em seu interior. Os pontos dos lagos Igapó IV, Igapó III e do Parque Arthur Thomas coincidem com o mapeamento dos emissários. O ponto do Lago Igapó II é fruto do próprio desague do Ribeirão Cambé neste lago após passar pelo aterro. As coletas foram realizadas em 04 dias no mês de julho de 2014.

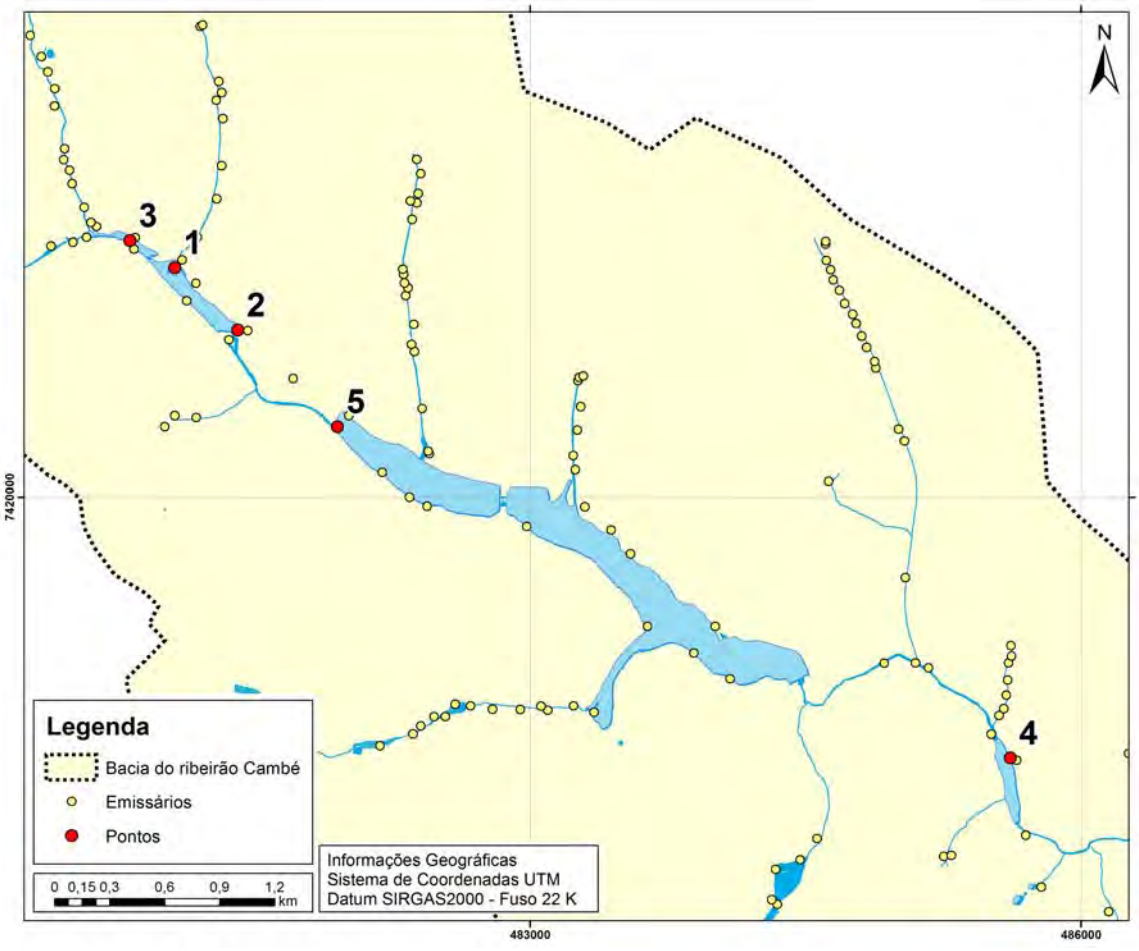


Figura 2. Localização dos pontos de coleta. Fonte: Os autores

Para a obtenção das amostras foram utilizados tubos de PVC de 50mm de diâmetro e 1,2 m de comprimento, a fim de que fossem coletadas amostras com até 1m de profundidade. Foi utilizada ainda uma barra de ferro e um martelo, além de um GPS Garmim para o georreferenciamento dos pontos amostrais.

O tubo de PVC foi introduzido no depósito através de sucessivas percussões na barra de ferro nele inserida, até a marcação de 1 m. Para sua retirada foram realizados movimentos giratórios.

Análises laboratoriais

Posteriormente à coleta, foram verificados os estratos existentes nas amostras da superfície até 1 m de profundidade, diferenciando-os pela cor e resistência à faca. Os estratos identificados foram separados, bem como os materiais tecnogênicos neles contidos.

Para a análise granulométrica foi utilizado o método da pipeta com agitação lenta. Para isso, os estratos foram secos em estufa a uma temperatura de 80ºC e posteriormente peneirados em abertura de 2,00 mm para a separação de 20g de sedimentos de cada um. Essa quantidade de material foi novamente peneirada com uma abertura de 0,053 mm a fim de separar a areia total das frações de silte e argila. Em seguida, essas frações foram colocadas em provetas de 1 litro, com água destilada e dispersor de argila, para que através da decantação, as frações silte e argila pudessem ser separadas, pesadas e calculadas.

Foi realizada uma contagem dos elementos na fração areia. Para tanto, esta fração resultante da análise granulométrica foi novamente peneirada em abertura de 0,5 mm a fim de separar a areia grossa e areia fina, sendo apenas a areia grossa utilizada para a contagem. Cada estrato foi então quarteado e foram contabilizados 100 elementos de cada quarto (400 por estrato), identificando e quantificando os materiais minerais e tecnogênicos em lupa binocular com aumento de 20 vezes. Devido à baixa porcentagem da fração areia em 2 estratos (amostra 5), esses não puderam ser quarteados, tendo sido contabilizados apenas 100 elementos de cada.

Para facilitar a identificação dos estratos, foi atribuída uma numeração de 1 a 30 correspondentes a cada estrato, conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Identificação dos estratos e amostras.

Amostra	Número de identificação dos estratos
1 – Igapó 3	1 a 4
2 – Igapó 3	5 a 11
3 – Igapó 4	12 a 14
4 – Parque Arthur Thomas	15 a 23
5 – Igapó 2	24 a 30

Fonte: Elaborado pelos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As amostras apresentaram variação de profundidade uma vez que as diferenças do próprio material coletado impediam maior penetração dos tubos de PVC e a retenção dos sedimentos em seu interior. As seguintes profundidades de sedimentos foram obtidas: Amostra 1 – 48cm; Amostra 2 – 57cm; Amostra 3 – 30cm; Amostra 4 – 81,7cm e Amostra 5 – 85,2cm.

Além da variação de profundidade, houve variação de cor e textura entre as amostras e entre os estratos de cada uma, não havendo variação uniforme.

Na amostra 1 foram identificados 4 estratos, sendo que a amostra 2 apresentou 7 estratos, a 3 apresentou apenas 3 estratos, enquanto as 4 e 5 apresentaram 9 e 7 estratos respectivamente.

A partir da média dos dados granulométricos por amostra foi feito um diagrama para classificar cada amostra como um todo. Desse modo, cada amostra obteve uma classificação diferente, conforme a Figura 3, a qual demonstra que a amostra 2 é a mais arenosa enquanto a amostra 1 é a mais argilosa. Cabe ressaltar que essas amostras foram coletadas no mesmo lago (Igapó III) e, no entanto, apresentam texturas opostas em virtude do tipo de material depositado em cada ponto.

Foi confeccionada ainda, uma representação das amostras de acordo com a classificação dos sedimentos por estrato (Figura 4).

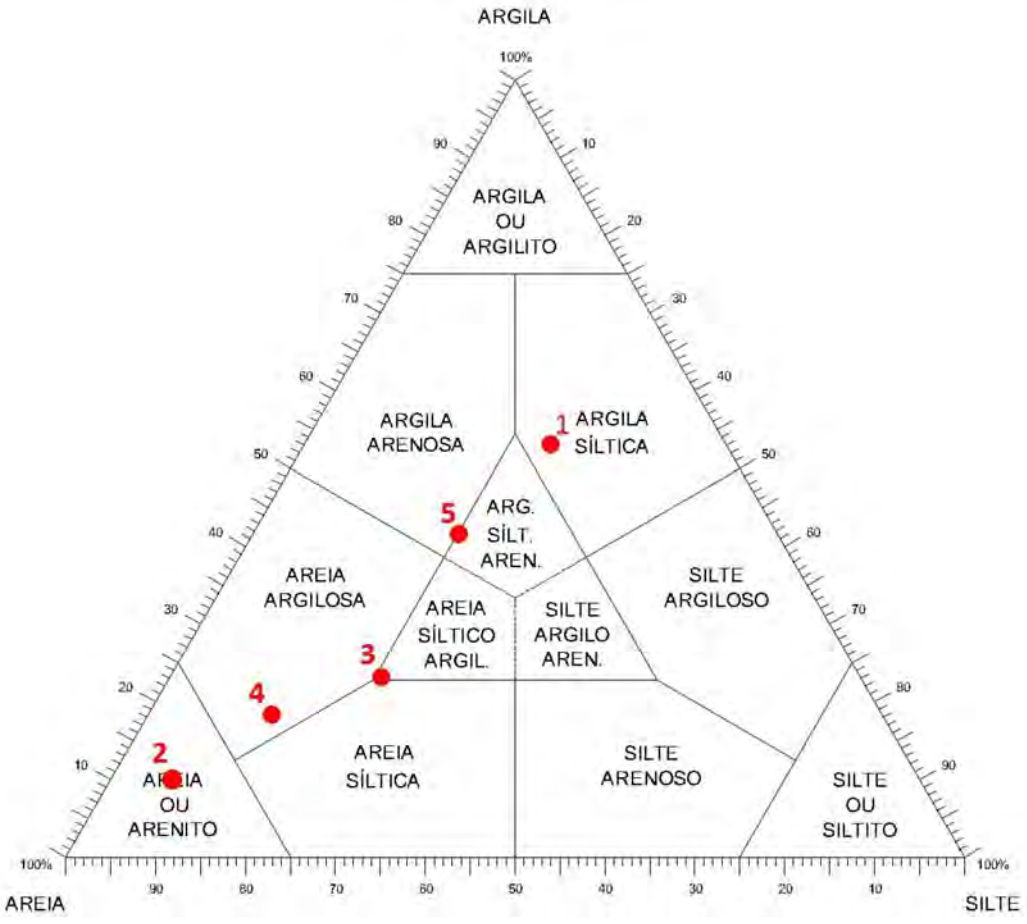


Figura 3. Diagrama de classificação de sedimentos clásticos – média das amostras. Fonte: Shepard, 1954 apud Suguio, 1973 *(Adaptado pelos autores).*

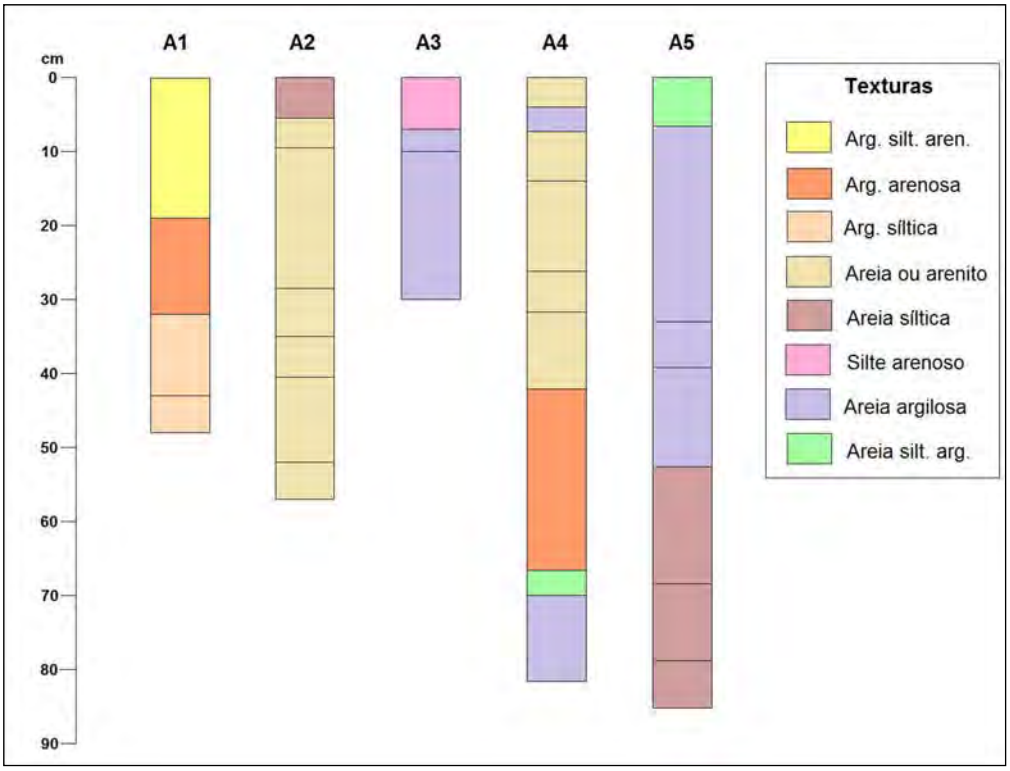


Figura 4. Representação das amostras e a textura dos estratos.

Analisando o diagrama com os dados das 5 amostras e a representação, pode-se dizer que os depósitos tecnogênicos não possuem relação de estratificação entre si, uma vez que não há sequências de estratos que se repetem de uma amostra para outra.

A predominância da fração areia nas amostras indica uma composição diferente dos solos existentes na região, o que remete a ação humana como responsável pelos processos de deposição dos sedimentos nos lagos.

Composição da fração areia

Por meio da análise dos elementos contidos na fração areia realizada através de lupa binocular, foram contabilizados e identificados os materiais constituintes de cada estrato.

Os quadros 2, 3, 4, 5 e 6 demonstram os quantitativos de materiais contabilizados nos estratos e nas amostras.

Quadro 2. Materiais da fração areia – Amostra 1.

	Média por estrato (%)				Média da Amostra (%)
Materiais encontrados	**Estrato 1**	**Estrato 2**	**Estrato 3**	**Estrato 4**	
Matéria orgânica	65,8	9,8	3,5	3,8	20,7
Quartzo	4,8	30	24	9	16,9
Outros minerais	18	49,3	69	82,8	54,8
Carvão vegetal	2,5	2,5	1,5	2,8	2,3
Tecnogênico	9	8,5	2	1,8	5,3

Quadro 3. Materiais da fração areia – Amostra 2.

	Média por estrato (%)							Média (%)
Materiais encontrados	**Estrato 1**	**Estrato 2**	**Estrato 3**	**Estrato 4**	**Estrato 5**	**Estrato 6**	**Estrato 7**	
Matéria orgânica	36	3,5	1,8	3,3	0,5	0,3	6,5	7,4
Quartzo	38,3	65,3	40,5	42,3	30,5	36,5	36,8	41,4
Outros minerais	6,8	15,3	40,3	31,3	46,8	44,8	37	31,7
Carvão veg.	-	-	-	0,3	-	-	0,3	0,1
Tecnogênico	19	16	14,3	23	22,3	18,5	19,5	18,9
Não identificado	-	-	3,3	-	-	-	-	0,5

Quadro 4. Materiais da fração areia – Amostra 3.

	Média por estrato (%)			Média (%)
Materiais encontrados	**Estrato 1**	**Estrato 2**	**Estrato 3**	
Matéria orgânica	68	31	6,5	35,2
Quartzo	10,8	32,8	36,8	26,8
Conglomerado	-	-	12,8	4,3
Outros minerais	7,3	28,3	29,5	21,7
Carvão	2,8	0,5	3,5	2,3
Tecnogênico	11,3	7,5	11	9,9

Quadro 5. Materiais da fração areia – Amostra 4.

	Média por estrato									Média
Materiais encontrados	**Est 1**	**Est 2**	**Est 3**	**Est 4**	**Est 5**	**Est 6**	**Est 7**	**Est 8**	**Est 9**	
Matéria orgânica	7,3	14,8	-	0,8	-	-	7,3	10	-	4,4
Quartzo	39	33	44,5	36,8	41,3	26,8	29,3	34,8	41	36,3
Conglomerado	-	-	0,25	-	-	-	-	-	6,5	0,8
Outros minerais	41,5	36,8	45	49,5	44,3	62,8	55,5	46	42,8	47,1
Carvão	-	1	-	-	-	-	-	0,5	-	0,2
Tecnogênico	12,3	14,5	10,3	13	14,5	10,5	8	8,8	9,8	11,3

Quadro 6. Materiais da fração areia – Amostra 5.

	Média por estrato							Média
Materiais encontrados	**Estrato 1**	**Estrato 2**	**Estrato 3**	**Estrato 4**	**Estrato 5**	**Estrato 6**	**Estrato 7**	
Matéria orgânica	86,5	-	-	-	-	4	3	13,4
Quartzo	2,3	32,8	37,8	22,3	17	4	3	17
Conglomerado	0,3	13	11,5	24	44	6	-	14,1
Outros minerais	1,8	42,8	36,3	41,3	33,5	84	90	47,1
Carvão	-	-	-	-	0,8	2	1	0,5
Tecnogênico	9,3	11,5	14,5	12,5	4,8	-	3	7,9

A Figura 5 apresenta amostra dos materiais tecnogênicos e geogênicos encontrados.

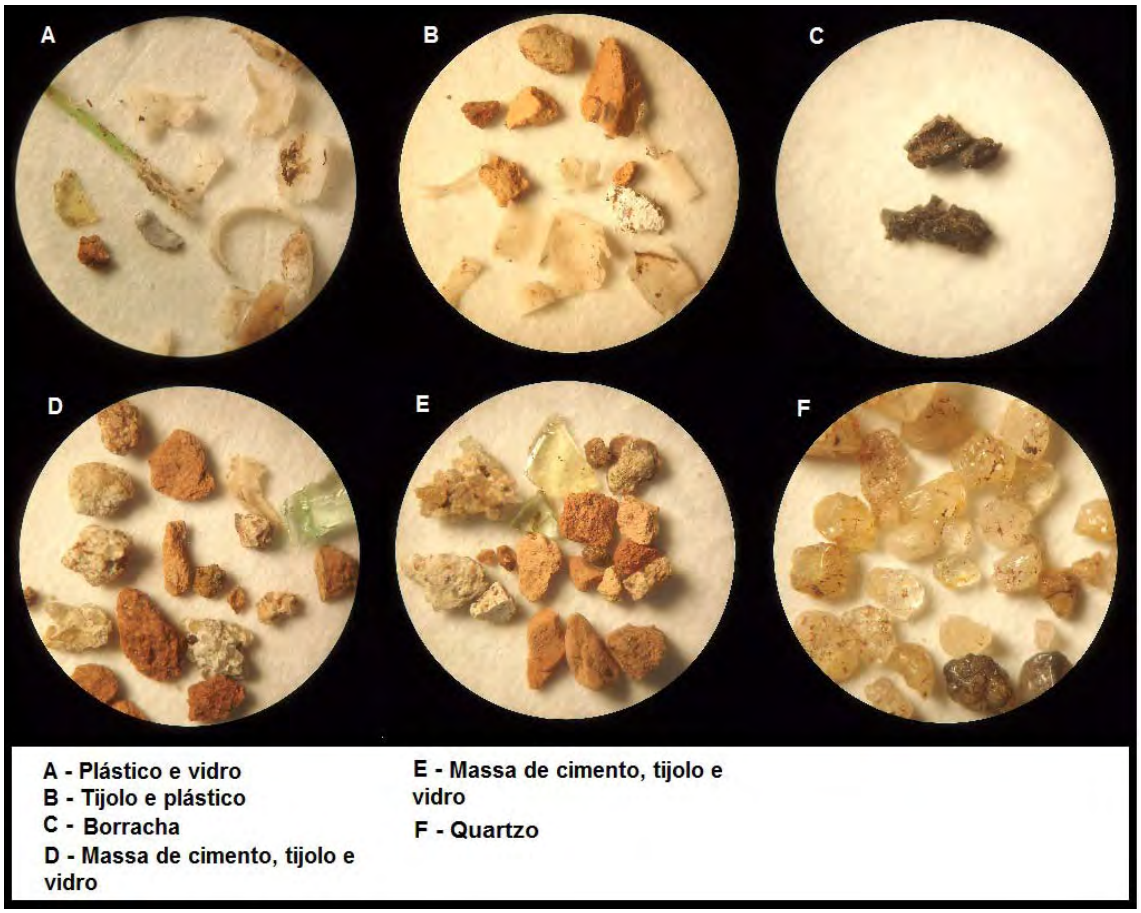


Figura 5. Amostras de materiais tecnogênicos encontrados na Amostra 2.

Os depósitos tecnogênicos dos lagos da bacia do ribeirão Cambé têm sua gênese principalmente a partir da sedimentação de materiais utilizados na construção civil, conforme demonstrado pela alta quantidade desses materiais encontrados nas análises laboratoriais. Esse tipo de depósito está inserido na classe dos depósitos induzidos, uma vez que são decorrentes do assoreamento dos lagos, induzido pela erosão provocada pela expansão urbana e pela contribuição de sedimentos provenientes das galerias pluviais.

Quanto às características do material constituinte, os depósitos são classificados como "úrbicos" em virtude da alta quantidade de artefatos humanos e da composição dos sedimentos ser majoritariamente de detritos da construção civil, indicando que a principal causa do assoreamento são os materiais carreados pelas águas pluviais e emitidos nos lagos.

Sendo assim, a análise e quantificação da composição da fração areia indica que grande parte dos sedimentos não são característicos da litologia da área de estudo. A alta quantidade de materiais da construção civil indica que a formação dos depósitos é originada principalmente pela emissão de águas pluviais.

O assoreamento dos lagos, somado à falta de manutenção das galerias pluviais pode prejudicar a população com enchentes em curto espaço de tempo e com baixo volume de chuva, uma vez que a capacidade de armazenamento dos lagos se torna quase irrisória.

Mudanças no Uso e Ocupação do Solo

Conforme exposto anteriormente, o processo de ocupação do espaço urbano influencia na gênese e evolução dos depósitos tecnogênicos. Para tanto, as imagens de satélite da área permitem visualizar algumas das mudanças de uso e ocupação do solo ocorridas na última década.

A Figura 6 exibe uma grande mudança ocorrida na bacia do Ribeirão Cambé. A área em questão trata-se da Gleba Palhano, atualmente uma das áreas nobres da cidade, a qual apresentou um aumento significativo no número de edifícios construídos. Nota-se que em 2006 o uso era majoritariamente rural, com grande área verde devido às chácaras ali existentes.

Em virtude do grande número de novas construções a impermeabilização do solo nessa área pode ter avançado significativamente em apenas 8 anos, afetando o volume de água escoado diretamente para o lago por meio das galerias pluviais, bem como o tipo de material carregado pelas mesmas.

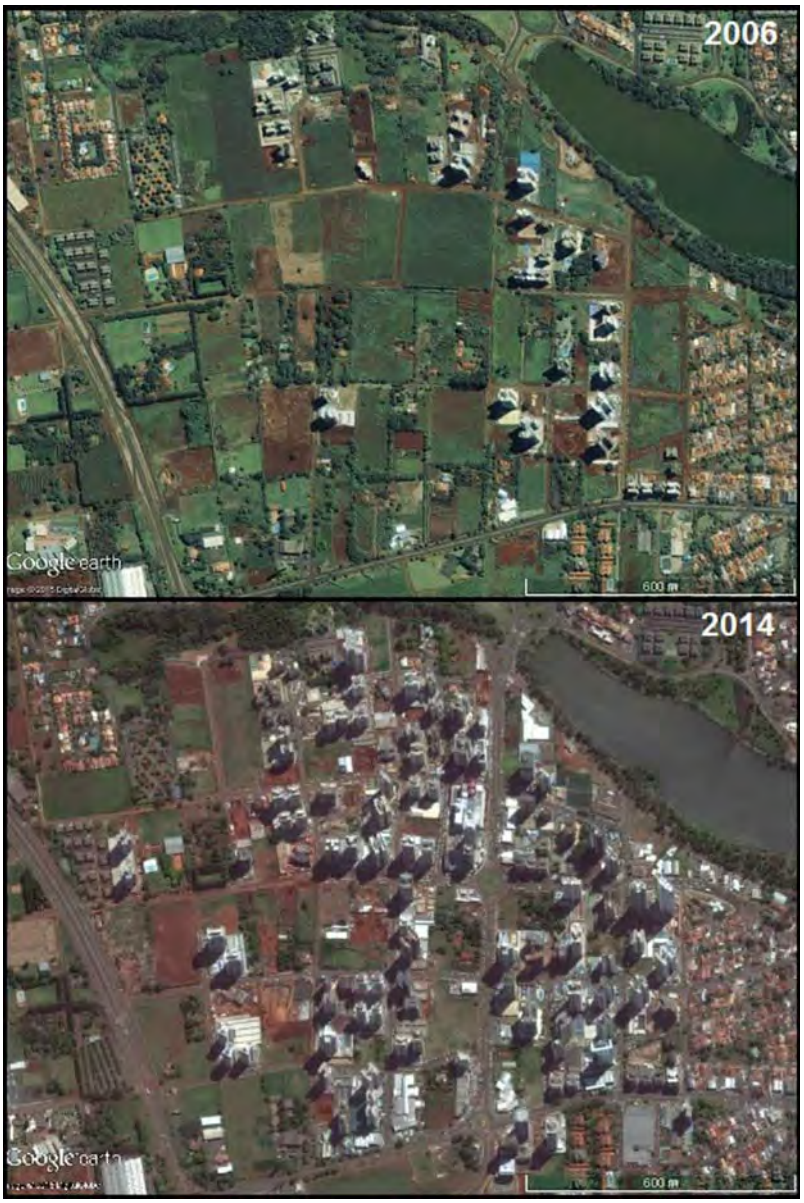


Figura 6. Mudanças no uso do solo na região da Gleba Palhano. Fonte: Google Earth, 2018.

Os dados da Tabela 1 foram extraídos dos mapas de uso e ocupação do solo, os quais demonstram as áreas e os percentuais de ocupação para cada classe definida.

Tabela 1. Área das classes de uso e ocupação do solo e suas respectivas porcentagens na Bacia do Ribeirão Cambé – Londrina, PR

Área e porcentagem das classes de uso e ocupação do solo										
Classes	**2006**	**%**	**2011**	**%**	**2012**	**%**	**2013**	**%**	**2014**	**%**
Solo Exposto	1,24	2,6	0,62	1,3	0,43	0,9	0,57	1,2	0,52	1,1
Vegetação rasteira	9,01	18,9	7,30	15,3	6,96	14,6	6,34	13,3	6,06	12,7
Vegetação densa	3,81	8,0	3,91	8,2	3,81	8,0	3,91	8,2	3,91	8,2
Ocupação Urbana	33,61	70,5	35,86	75,2	36,48	76,5	36,86	77,3	37,19	78,0
Área total = 47,68 Km²										

Fonte: Elaborada pelos autores.

A partir dos mapas e da Tabela 1, percebe-se o aumento gradativo da área de ocupação urbana na bacia, saltando de 70,5% em 2006 para 78% em 2014. A vegetação rasteira, classe que inclui os terrenos vazios diminuiu 6,2%, demonstrando que a ocupação urbana tem tomado o lugar desses terrenos, assim como das áreas com solo expostos, que também tiveram decréscimo. A vegetação densa, caracterizada principalmente pelas matas ciliares a montante na bacia e pelo Parque Arthur Thomas sofreu pouca variação, oscilando entre 8% e 8,2%, equivalente a uma área de 100m².

CONSIDERAÇOES FINAIS

A ocupação do espaço urbano de Londrina, assim como de qualquer cidade, acarreta em modificações na paisagem e na degradação ambiental de algumas áreas. Na área de estudo em questão, notou-se que o acelerado processo de urbanização gerou demandas energéticas e ambientais, a partir das quais foi necessária a criação dos lagos na bacia do ribeirão Cambé. As técnicas permitiram que o homem transformasse a sua relação com o ambiente através de uma forma alienada de atividade produtiva.

A criação dos lagos por si é uma transformação da paisagem e da dinâmica ambiental da cidade. O desenvolvimento urbano se expandiu por toda a área da bacia, e esta, consequentemente acaba por receber vários tipos de dejetos.

O assoreamento dos lagos tem estado em pauta há alguns anos, uma vez que a capacidade de armazenamento da água diminuiu e tem causado inundações em episódios de chuvas torrenciais bem como chuvas mais prolongadas.

Constatou-se, a partir do estudo realizado, que o volume de sedimentos encontrado nos lagos se trata de depósitos tecnogênicos, nos quais grande parte dos sedimentos é proveniente das atividades antrópicas ocorridas na bacia. A textura arenosa dos depósitos tecnogênicos diverge da textura argilosa que pode ser encontrada nos solos da bacia, os quais não possuem alta suscetibilidade à erosão. No entanto, os processos de ocupação da vertente fazem com que uma porção do solo fique exposta e propensa à erosão, além de contribuir para a retirada de mata ciliar dos principais afluentes do Ribeirão Cambé e, consequentemente, a erosão fluvial.

A relação sociedade e natureza mostra-se irrefletida no tocante à disposição inadequada de resíduos e à remoção da cobertura vegetal em fundos de vales e impermeabilização do solo.

Conclui-se, então, que a gestão racional das águas pluviais e a educação ambiental, atreladas à efetiva fiscalização de obras e o respeito e implementação de leis específicas são alicerces para uma gestão preventiva e mitigadora dos impactos ambientais causados pela crescente urbanização.

É necessária a união dos órgãos ambientais municipais e estaduais em prol do desassoreamento dos lagos, assim como unir os diversos estudos e técnicas para a recuperação da qualidade ambiental dos lagos e de toda a bacia do Ribeirão Cambé. Algumas das dificuldades encontradas para a realização do presente estudo indicam a falta de integração entre a ciência, a técnica e a gestão urbana.

Salienta-se ainda que as medidas mitigadoras dos impactos causados pelo uso e ocupação do solo devem ser extrapoladas para as demais bacias hidrográficas da cidade, uma vez que os processos atrelados à urbanização ocorrem simultaneamente em todas as áreas ocupadas.

REFERÊNCIAS

BARROS, M. V. F. et al. O sítio urbano. **Atlas ambiental da Cidade de Londrina**. Londrina, 2008a. Disponível em: http://www.uel.br/revistas/atlasambiental/. Acesso em: 08 out. 2012.

BARROS, M. V. F. et al. Vegetação de fundos de vale. **Atlas ambiental da Cidade de Londrina**. Londrina, 2008b. Disponível em: http://www.uel.br/revistas/atlasambiental/NATURAL/VEGETACAO.htm. Acesso em: 08 out. 2012.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Formação Serra Geral**. 2014. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/Aparados/ap_geol_pag05.htm. Acesso em: 31 maio 2014.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

GOUDIE, A. S. **The Human Impact on the natural environment**: past, present and future. 7. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 1990.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 3. ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

SILVA, E. C. N.; NUNES, J. O. R. Depósitos tecnogênicos na cidade de Presidente Prudente – SP. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais [...].** Porto Alegre: UFRGS, 2010.

OLIVEIRA, A. M. dos S. Depósitos tecnogênicos associados à erosão atual. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 6., 1990, Salvador. **Anais [...].** Salvador: ABGE, 1990. p. 411-419.

_____. **Depósitos tecnogênicos e assoreamento de reservatórios**: exemplo do reservatório de Capivara, Rio Paranapanema, SP/PR. vol. I. 1994. 211fls. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

PELOGGIA, A. **O homem e o ambiente geológico**: geologia, sociedade e ocupação urbana no Município de São Paulo. São Paulo: Xamã, 1998.

SUERTEGARAY, D. M. A. Geomorfologia: novos conceitos e abordagens. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 7., 1997, Curitiba e FÓRUM AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 1., 1997, Curitiba. **Anais [...].** Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 1997. p. 24-29.

SUGUIO, K. **Introdução a sedimentologia.** São Paulo. Edgard Blucher: Ed. da Universidade de São Paulo. 1973.

TAGIMA, N.; TERABE, N. I. **Minibacia do Riacho Cambé:** diagnóstico físico-ambiental e mapeamento detalhado de solos. Londrina: Grafor Indústria Gráfica e Editora Ltda. 2005.

AVALIAÇÃO DAS ÁREAS DE CONFLITO DE USO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO CÓRREGO PEDROSO - PR

EVALUATION OF THE AREAS OF CONFLICT OF USE IN PERMANENT PRESERVATION AREAS OF THE PEDROSO STREAM - PR

Rafael Calore Nardini[1]
Luciano Nardini Gomes[2]
Fernanda Leite Ribeiro[3]
Paulo Adeildo Lopes[4]
Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame[5]

RESUMO: O mau uso do solo, principalmente em áreas de preservação permanente pode acarretar em danos ao meio ambiente. O planejamento é um fator chave para o controle dos impactos ambientais. Este estudo teve como objetivo avaliar os conflitos de uso do solo em áreas de preservação permanente na microbacia hidrográfica do Córrego Pedroso (PR), utilizando software AutoCad Raster Design 2018 e imagens de satélite do Google Earth de 2015. Os resultados mostram que dos 90,26ha das áreas de preservação permanente, 4,26ha são conflitantes, sobretudo por culturas anuais (59,16%). O software AutoCad demonstrou-se como alternativa de ferramenta na quantificação e edição de mapas de uso do solo, preservação permanente e de conflitos em Áreas de Preservação Permanente.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica. Conflito de uso. **Áreas de Preservação Permanente.**

ABSTRACT: The bad use of the soil, especially in permanent preservation areas can cause damage to the environment. Planning is a key factor in controlling environmental impacts. This study aimed to evaluate land use conflicts in permanent preservation areas in the hydrographic basin Pedroso Stream (PR) using AutoCad Raster Design 2018 software and

1 Possui graduação em Engenharia Agronômica pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (2005). Mestrado (2010) e Doutorado (2013) em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho. Atualmente é professor adjunto da Universidade Estadual de Londrina - PR. E-mail: rcnardini@hotmail.com.
2 Possui graduação em Engenharia Agronômica pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (2003). Mestrado (2005) e Doutorado (2009) em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho. Atualmente é professor adjunto da Universidade Estadual de Londrina - PR. E-mail: lunago@gmail.com.
3 Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (1995). Mestrado (1998) e Doutorado (2002) em Agronomia, área de Energia na Agricultura pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho. Atualmente é professora adjunta da Universidade Estadual de Londrina - PR. E-mail: flribeiro@yahoo.com.
4 Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual Londrina (1993). Mestrado (2000) e Doutorado (2010) em Arquitetura, áreas Estruturas Ambientais Urbanas e Tecnologia pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Atualmente é professor adjunto da Universidade Estadual de Londrina - PR. Email: pauloalopes@uel.br.
5 Possui graduação em Engenharia Agronômica pela Universidade Estadual Londrina (2003). Mestrado (2005) e Doutorado (2008) em Agronomia, área de Ciências do Solo pela Universidade Estadual de Londrina. Atualmente é professor adjunto da Universidade Estadual de Londrina - PR. E-mail: perovendrame@gmail.com.

Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em junho de 2019.

Google Earth satellite images of 2015. The results show that from 90.26ha of the permanent preservation areas, 4.26ha are conflicting, especially for annual crops (59.16%). AutoCad software was demonstrated as a tool alternative in the quantification and edition of maps of land use, permanent preservation and conflicts in Areas of Aermanent Preservation.

Keywords: Watershed. Conflict of Use. Permanent Preservation Areas.

INTRODUÇÃO

A cobertura florestal em áreas definidas como Áreas de Preservação Permanente constitui-se em elemento de extrema importância na manutenção da qualidade ambiental, desempenhando diversas funções, entre as quais, a dissipação da energia do escoamento superficial, a proteção das margens dos cursos d'água, a estabilização de encostas, a proteção de nascentes, o impedimento do assoreamento de corpos d'água, o abastecimento do lençol freático e a captura e retenção de carbono, sendo que tais funções muitas vezes ficam comprometidas, decorrente de sua falta (SCANAVACA JÚNIOR, 2011).

Para que ocorra a conservação da biodiversidade, proteção dos recursos hídricos e controle da erosão do solo são necessárias medidas de preservação da vegetação em Áreas de Preservação Permanente, por exercerem estas um papel ecológico fundamental, além de funcionarem como corredores ecológicos, contribuindo com o fluxo gênico de espécies da fauna e da flora. Desta forma, Nardini (2009), afirma que para que sejam preservados os recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida dos habitantes é necessário que as APP's sejam usadas de forma adequada.

Segundo Lima e Zakia (2004) a mata ciliar é de extrema importância para a manutenção dos ecossistemas aquáticos, pois auxiliam na infiltração de água no solo, facilitam o abastecimento do lençol freático, mantêm a qualidade da água e dificultam o escoamento superficial de partículas e sedimentos que causam poluição e assoreamento dos recursos hídricos. Ainda segundo esses autores, essas matas fornecem sombra, mantendo a estabilidade térmica da água, protegem contra o impacto direto da chuva no solo, minimizam os processos erosivos e servem de abrigo e alimento para grande parte da fauna.

Um dos grandes desafios do homem para a conservação ambiental é concentrar esforços e recursos para preservação e recuperação de áreas naturais consideradas estratégicas, das quais vários ecossistemas são dependentes. Dentre essas, destacam-se as Áreas de Preservação Permanente, que tem papel vital dentro de uma microbacia, por serem responsáveis pela manutenção e conservação dos ecossistemas ali existentes (MAGALHÃES; FERREIRA, 2000). Dentre os problemas mais relevantes observados nas APP, destaca - se o histórico e contínuo desrespeito aos ecossistemas, negligenciando-se a adoção de critérios técnicos - científicos, passando ao largo da legislação pertinente e menosprezando o saber popular.

O planejamento do uso do solo de acordo com as exigências vigentes na legislação é um processo essencial, que visa à conservação dos recursos naturais (AMATO; SUGAMOSTO, 2000). Esta afirmação tem mostrado ser válida em diferentes níveis de entendimento do problema, desde o município até a unidade de produção rural. Neste sentido, a demarcação geográfica das áreas de preservação permanente (APP) destacadas pela lei, e a confrontação desses locais com o seu uso atual, estabelece as medidas a serem adotadas com o objetivo de contribuir com o uso racional das terras.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar o uso adequado do solo em função da legislação ambiental N° 12.727, de 17 de Outubro de 2012, Brasil (2012), nas delimitações das Áreas de Preservação Permanente e seus conflitos de uso, na microbacia do Córrego Pedroso, localizada entre os municípios de Rolândia e Cambé (PR) utilizando como ferramenta software AutoCad Raster Design 2018.

MATERIAL E MÉTODOS

O Córrego Pedroso está localizado entre os municípios de Rolândia e Cambé (Figura 1), porção norte do Estado do Paraná, entre as seguintes coordenadas UTM: 7418000 a 7424000 Km N e 464000 a 474000 Km E, com uma área de 1786,91 hectares. O clima predominante do Município, classificado segundo o sistema Köppen é do tipo Cfa – clima temperado úmido com verão quente, sendo as temperaturas superiores a 22ºC no verão, com precipitação pluvial em torno de 1.400mm anuais e cerca de 550m de altitude (CEPAGRI, 2014).

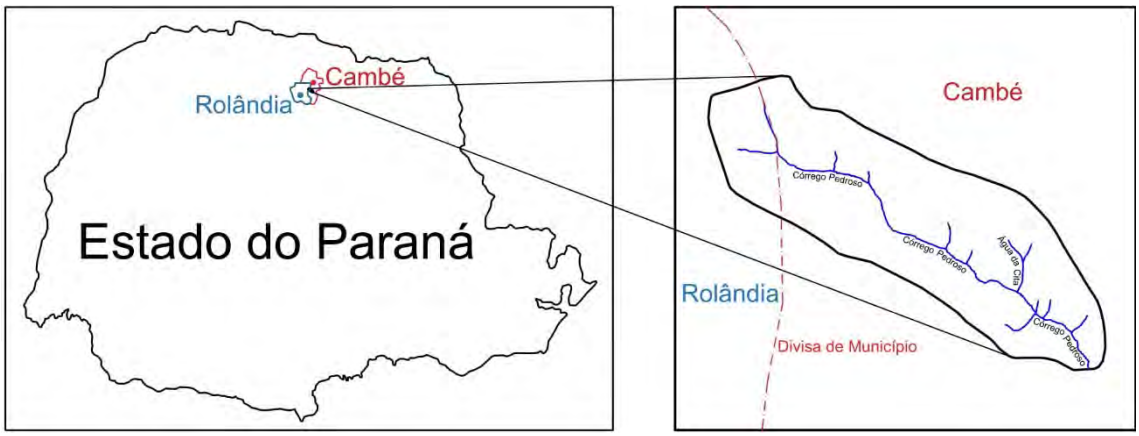


Figura 1: Localização do Córrego Pedroso – Rolândia/Cambé (PR).

A obtenção das coordenadas, do limite e da rede de drenagem da área de estudo teve como base a carta planialtimétrica em formato digital, editada pelo IBGE (1990), folha de Arapongas (SF-22-Y-D-III-3), em escala 1:50000, datum vertical marégrafo Imbituba, SC, e datum horizontal SAD-69.

O software AutoCad Map 3D Raster Design foi utilizado para importação da carta em formato digital, bem como da imagem de satélite. Em carta foram realizados os seguintes comandos: Inserção – Recorte - Georreferenciamento. A inserção da carta se deu em formato *.tiff* para possibilitar a digitalização, através dos comandos *Insert – Attach.* No recorte, apenas a área útil da carta foi mantida, sendo descartadas todas as informações de legendas e convenções. Esse procedimento foi realizado através dos comandos *Raster tools – Crop – Polygonal Region.* A imagem de satélite foi obtida do Google Earth Pró, data de 2015. Após se selecionada a área de interesse, a imagem foi salva e importada para o AutoCad, através dos comandos *Insert – Attach.* No georreferenciamento criou-se um *grid* no AutoCAD, com as coordenadas UTM locais da carta e da Imagem de satélite. Através do comando *rubbershet* do AutoCad foi realizado um arquivo de correspondência, onde cada ponto de controle da carta e imagem de satélite foi associado à um par de coordenadas do *grid* criado.

Com a carta georreferenciada, foi realizado no AutoCAD a digitalização da rede hidrográfica, altimetria e limite da microbacia, sendo necessário a criação de uma *layer* (camada) para cada feição mapeada. Os comandos utilizados para a digitalização tanto da carta como da imagem de satélite foram *Polyline* e *Polyline Follower*. A segunda opção de digitalização (*Polyline Follower*) proporciona considerável ganho de tempo por realizar de forma automatizada cada segmento da imagem utilizada como plano de fundo.

Para definição do limite, digitalizou-se os pontos mais elevados em torno da rede de drenagem. As maiores altitudes foram marcadas com base nas informações obtidas em carta. A rede de drenagem foi digitalizada acompanhando-se os rios e corpos d'água existentes na bacia.

A definição dos usos do solo e dos conflitos de uso do solo, foram realizadas criando-se polígonos para cada classe de uso, com a imagem de satélite georreferenciada já com o limite da microbacia como plano de fundo.

As Áreas de Preservação Permanente foram obtidas através do comando *offset* do AutoCad, que recria cópias de uma layer digitalizada, no caso de 30 metros de largura para cada margem ao longo dos canais, e círculos de 50 metros de raio para as nascentes, fundamentado na Lei Florestal Nº 12.727 de 17 de outubro de 2012, Capítulo II - Art. 4º, a qual institui "Área de Preservação Permanente a área situada em faixa marginal de qualquer curso d`água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, medida a partir da borda da calha do curso regular, em projeção horizontal, com largura mínima de trinta metros para o curso d'água com menos de 10 metros de largura", e, "áreas no entorno das nascentes e dos olhos d`água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros". Ainda, segundo a Lei Florestal Nº 12.727 de 17 de outubro de 2012, Capítulo I - Art. 3º, as APP têm por definição: "áreas cobertas ou não por vegetação nativa com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas"

A quantificação de cada classe de uso do solo, bem como dos conflitos e das Áreas de Preservação Permanente foi realizada através do comando *Properties – Área*, do AutoCad.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na região de estudo, obteve-se como resultado a identificação de 15 classes de usos do solo: área urbana, vegetação natural, mata ciliar em APP, pastagem, citros, café, área industrial, rodovia, área pertencente a rodovia, construções/barracões, represa/barragem artificial, silvicultura/cultura perene, solo preparado/culturas anuais, erosão. Os resultados obtidos (Tabela 1 e Figura 2) mostram que a microbacia é ocupada por 120,89ha de área urbana; 162,29ha de vegetação natural; 86ha de mata ciliar em APP; 10,30ha de pastagens; 12,76ha de citros; 13,21ha de café; 15,21ha de área industrial; 4,58ha de rodovia; 1,48ha de área pertencente a rodovia; 4,35ha de construções/barracões; 2,0ha de represas/barragens artificiais; 4,68ha de silvicultura/culturas perenes; 1266,13ha de solos preparados/culturas anuais; 0,01ha de erosão e por 86ha de solos em pousio.

Destaca-se na área de estudo a grande presença da atividade agrícola, sobretudo pelas culturas anuais como soja e milho, com uma área de 1266,13ha, ocupando 70,85% do total da área da microbacia. Somando-se as áreas de vegetação natural e de mata ciliar em APP, a microbacia possui um total de 248,29ha, 13,89% da área total.

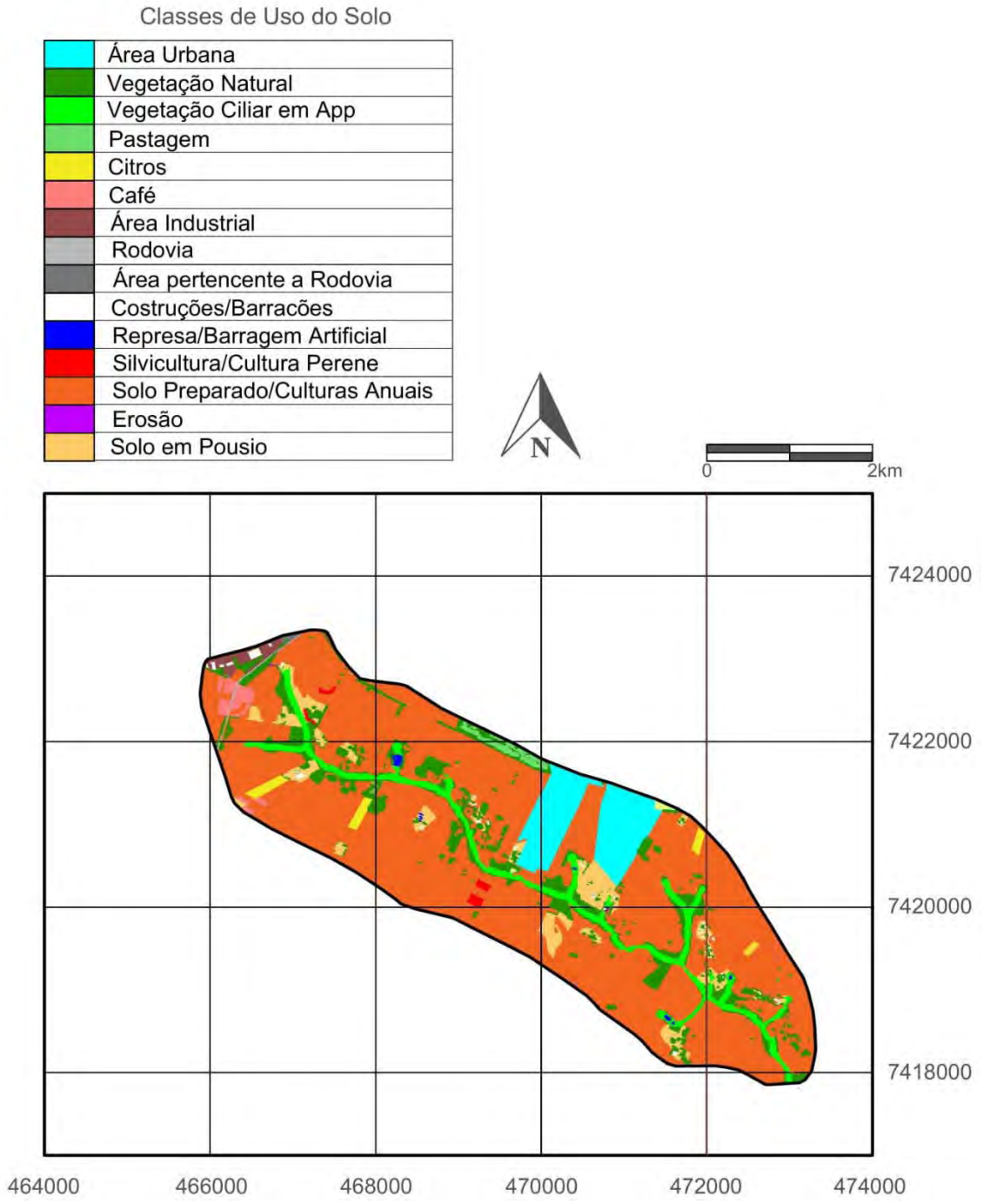


Figura 2: Usos e ocupações do Córrego Pedroso – Rolândia/Cambé (PR).

Tabela 1. Áreas totais em hectares e porcentagens relativas as classes de usos do Córrego Pedroso - Rolândia/Cambé (PR).

Classes de uso do Solo	Área em ha	**% em relação a Bacia**
Área Urbana	120,89	6,77
Vegetação Natural	162,29	9,08
Mata Ciliar em APP	86,00	4,81
Pastagem	10,30	0,58
%Citros	12,76	0,71
Café	13,21	0,74
Área Industrial	15,21	0,85
Rodovia	4,58	0,26
Área pertencente a Rodovia	1,48	0,08
Construções/Barracões	4,35	0,24
Represa/Barragem Artificial	2,0	0,11
Silvicultura/Cultura Perene	4,68	0,26
Solo Preparado/Culturas Anuais	1266,13	70,86
Erosão	0,03	0,01
Solo em Pousio	83,00	4,64
Total	1786,91	100

Com base na legislação vigente, foram mapeadas as APP's para as nascentes da bacia de estudo em um raio de 50 metros e para os rios em 30 metros de cada lado. Como os rios inseridos na bacia são estreitos, não ultrapassando 10 metros de largura, consideraram-se apenas as APP's de 30 metros. Os resultados mostram uma área de preservação permanente relativa a 90,26ha, o que corresponde a 5,05% da área total da microbacia (Figura 3 e Tabela 2).

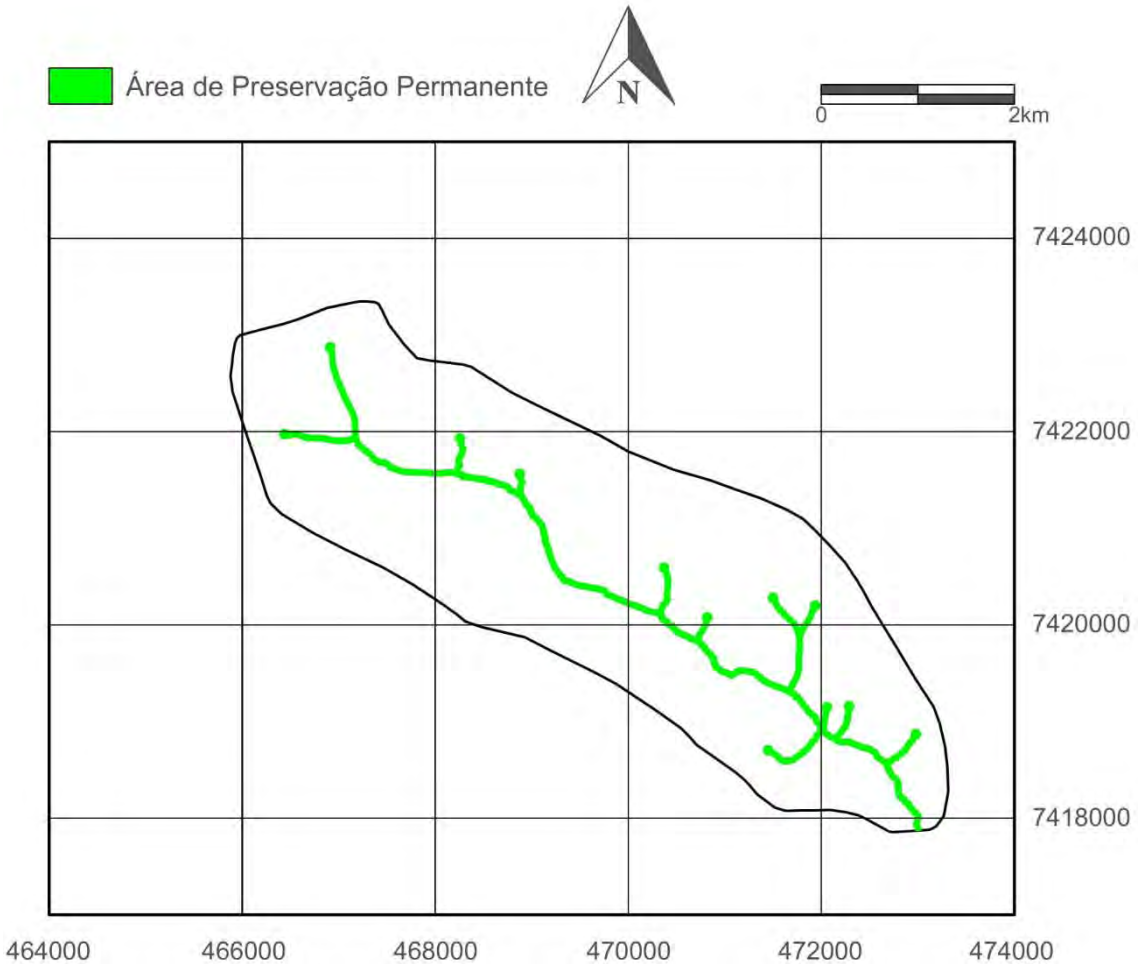


Figura 3. Áreas de Preservação Permanente do Córrego Pedroso – Rolândia/Cambé (PR).

Tabela 2. APP's em hectares e porcentagens do Córrego Pedroso - Rolândia/Cambé (PR).

Uso do Solo	Área (ha)	Área (%) em relação a área total da bacia
APP Ciliar	90,26	5,05

Segundo a legislação vigente as Áreas de Preservação Permanente não podem ser ocupadas. Porém, como é possível observar na Figura 4 e Tabela 3, as APP's do Córrego Pedroso estão com parte da vegetação ciliar nativa destruída, destacando-se as culturas anuais (59,16%) como principal uso conflitivo. Embora hajam usos conflitivos, os resultados mostram que a maior parte da vegetação ciliar das APP's vem sendo preservadas (95,28%), fator que contribui para a proteção dos corpos d'água, evitando a lixiviação de agentes poluentes como defensivos agrícolas e de solo, que pode ocasionar assoreamento dos canais.

De acordo com Pollo et.al., (2012), a manutenção da cobertura vegetal e das matas ciliares são fundamentais na conservação dos recursos ambientais da rede de drenagem de bacias hidrográficas.

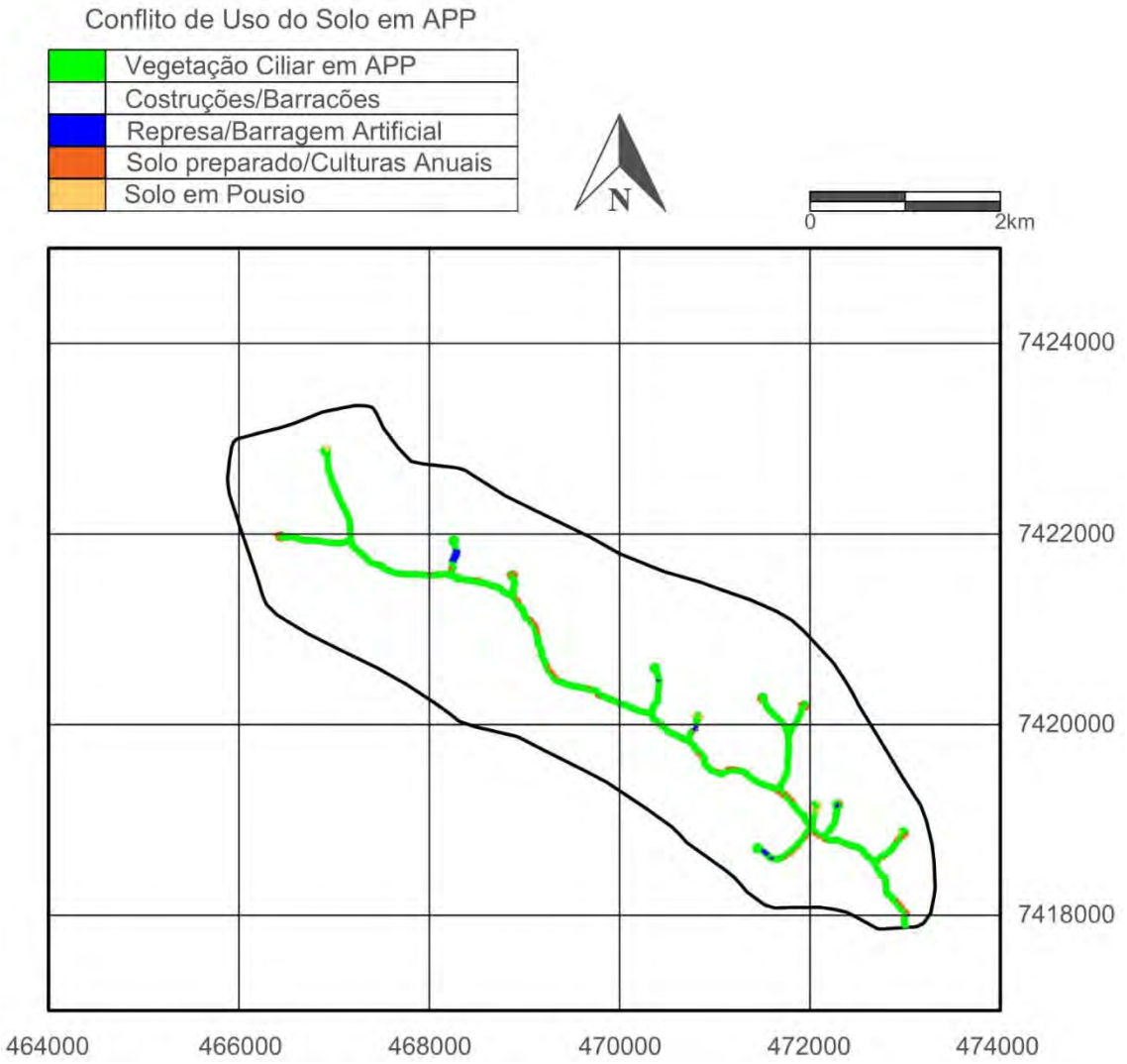


Figura 4. Confitos de uso em APP's do Córrego Pedroso – Rolândia/Cambé (PR).

Tabela 3. **Áreas de Preservação Permanente e de conflitos em** APP's (ha e %)

	Áreas de Preservação Permanente		**Conflitos em APP**	
Classes de Uso	**ha**	**%**	**ha**	**%**
Vegetação Ciliar em APP	86,00	95,28	-	-
Solo Preparado/Culturas Anuais	2,52	2,80	2,52	59,16
Represa/Barragem Artificial	1,25	1,38	1,25	29,34
Solo em Pousio	0,47	0,52	0,47	11,03
Construções/Barracões	0,020	0,02	0,02	0,47
Total	90,26	100,00	4,26	100,00

A utilização do AutoCad permitiu a delimitação, a quantificação e a caracterização das Áreas de Preservação Permanente da microbacia, dando condições para a obtenção de informações quanto a áreas com uso indevido. A partir de então, foi possível identificar a situação de usos da microbacia que estão em conflito com a legislação ambiental vigente, sendo que o uso inadequado e sem planejamento do solo torna-o infértil, provocando a baixa produtividade das culturas.

CONCLUSÃO

A microbacia do Córrego Pedroso apresenta área total de 1786,91ha dos quais 4,26 ha foram classificados conflitos de uso em APP's, como solos preparados/culturas anuais, represas e barragens artificiais e solo em pousio ao longo da rede de drenagem e nascentes, havendo necessidade de recomposição da mata ciliar suprimida.

Embora a microbacia possua usos inadequados dentro das áreas de proteção, a maior parte dessas vem sendo preservadas, 86ha de um total de 90,26ha.

Foram quantificadas 15 classes de uso do solo na microbacia, destacando-se a grande presença da atividade agrícola pelas culturas anuais, com uma área de 1266,13ha, ocupando 70,85% do total da área de estudo.

Embora o AutoCad seja um software de desenho, ele se mostrou uma boa alternativa na elaboração dos mapas das **Á**reas de Preservação Permanente, de usos e conflitos de uso do solo e nas suas respectivas quantificações. Apesar de não cruzar dados, o que pode agilisar o trabalho proposto, como no caso dos SIG's e softwares de geoprocessamento, ele demonstrou uma boa qualidade de edição final dos mapas.

REFERÊNCIAS

AMATO, F., SUGAMOSTO, M.L. Sistemas de Informações Geográficas no controle de desmatamento irregular na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba e de ocupação antrópica no entorno do Parque Nacional de Superagüi. In: GISBRASIL 4., 2000, Salvador. **Anais [...].** Salvador: Fatorgis, 2000. p.264-82. 1 CD-ROM.

BRASIL. Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 out. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm. Acesso em: 13 jan. 2014.

CEPAGRI. **Clima dos municípios paulistas**. Disponível em: http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_231.html. Acesso em: 15 jan. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Carta topográfica**: folha de Arapongas - SF-22-Y-D-III-3 Serviço gráfico do IBGE, 1990. Escala 1:50.000.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares**.** In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (ed.). **Matas Ciliares**: conservação e recuperação. 2. ed. São Paulo: EDUSP, FAPESP, 2004.

MAGALHÃES, C.S.; FERREIRA, R.M. Áreas de preservação permanente em uma microbacia. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte: v. 21, n. 207, p. 33-39, 2000.

NARDINI, R. C. **Determinação do conflito de uso e ocupação do solo em Áreas de Preservação Permanente da microbacia do ribeirão Água-Fria, Bofete (SP), visando a conservação dos recursos hídricos.** 2009. 61f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) -Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista. Botucatu-SP. UNESP. 2009.

POLLO, R. A. et al. Caracterização morfométrica da microbacia do Ribeirão Água da Lucia, Botucatu - SP. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v. 5, n. 1, p. 163-174, 2012.

SCANAVACA JÚNIOR, L. A importância das **áreas de preservação permanentes** – APPs**. Embrapa Florestas**. 2011. Disponível em: http://www.cnpf.embrapa.br/publica/publica.htm. Acesso em: 10 abr.2014.

ANÁLISE GEOGRÁFICA DO ASSENTAMENTO FLORESTAN FERNANDES E ACAMPAMENTO HERDEIROS DA LUTA DE PORECATU

GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF FLORESTAN FERNANDES AND SETTLEMENT OF HEIRS FIGHT CAMP PORECATU

Pedro Guglielmi Junior[1]

RESUMO: Este artigo trata da análise de duas realidades da luta pela reforma agrária brasileira, o assentamento e o acampamento. O primeiro é analisado perante a visita ao assentamento Florestan Fernandes no município de Florestópolis-PR, provendo informações sobre o processo do assentamento das famílias, a realidade encontrada e os desafios vencidos e que ainda persistem a estes trabalhadores. No estudo de caso do acampamento Herdeiros da Luta de Porecatu, buscou-se conhecer como se articula a organização dos "trabalhadores sem-terra". Posteriormente, foi realizada a análise dos fatores legais e sociais atuantes no processo de reforma agrária, seus atores e entidades relacionadas, para uma melhor compreensão da realidade. Finalizando, frente à realidade observada, o autor faz uma análise e apresenta sua concepção sobre a necessidade e viabilidade da reforma agrária.

Palavras-chave: Assentamento rural. Acampamento MST. Reforma agrária. Agricultura familiar. Geografia agrária.

ABSTRACT: This article deals with the analysis of two realities of the struggle for the Brazilian agrarian reform, the settlement and the encampment. The first one is analyzed before the visit to the settlement Florestan Fernandes in the municipality of Florestópolis-PR, providing information about the process of the settlement of the families, the reality found and the challenges that have been overcome and still persist to these workers. In the case study of the Heirs of the Fight of Porecatu, it was sought to know how the organization of the "landless workers" is articulated. Subsequently, the analysis of the legal and social factors acting in the agrarian reform process, its actors and related entities, was carried out for a better understanding of the reality. Finally, in view of the observed reality, the author analyzes and presents his conception about the necessity and viability of agrarian reform.

Keywords: Rural settlement MST camp. Agrarian reform. Family farming. Agrarian geography.

1 Técnico em Agropecuária, licenciado, bacharel, mestre e doutorando em Geografia pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Trabalha na Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. E.mail: pedrogjr2000@yahoo.com.br.

Artigo recebido em maio de 2019 e aceito para publicação em junho de 2019.

1 INTRODUÇÃO

Os movimentos sócio-territoriais como o Movimento dos Trabalhadores sem Terra (MST) agregaram mais objetivos a sua luta do que se ater somente a luta pela terra, eles em sua maioria desejam a ruptura das bases fundamentais do sistema capitalista, e sua principal linha de ação é através da ocupação de terras. A ocupação é um processo sócio-espacial e político complexo que precisa ser entendido como forma de luta de resistência do campesinato, para a sua recriação e criação (FERNANDES, 2000).

A ocupação de terras nada mais é do que ação de resistência dos trabalhadores frente ao Estado que representa os interesses da burguesia agrária e dos capitalistas em geral, isto se territorializou por uma questão de sobrevivência. É a concepção da terra de trabalho sob sua responsabilidade social contra a terra de negócio e de exploração, na condição de conscientes de seus direitos, em busca da superação da exploração histórica do trabalhador rural. O MST é uma realidade que surgiu do modo contraditório capitalista de produção.

Este artigo não pretende fazer uma análise profunda dos motivos que levaram ao surgimento dos movimentos sociais de contestação da realidade social no campo, ele busca conhecer a realidade de duas situações distintas, um acampamento de ocupação de uma fazenda que teve a declaração de usurpação dos direitos dos trabalhadores através de trabalho análogo ao escravo; e a situação de um assentamento já consolidado, com as famílias reconstruindo um espaço rural mais justo.

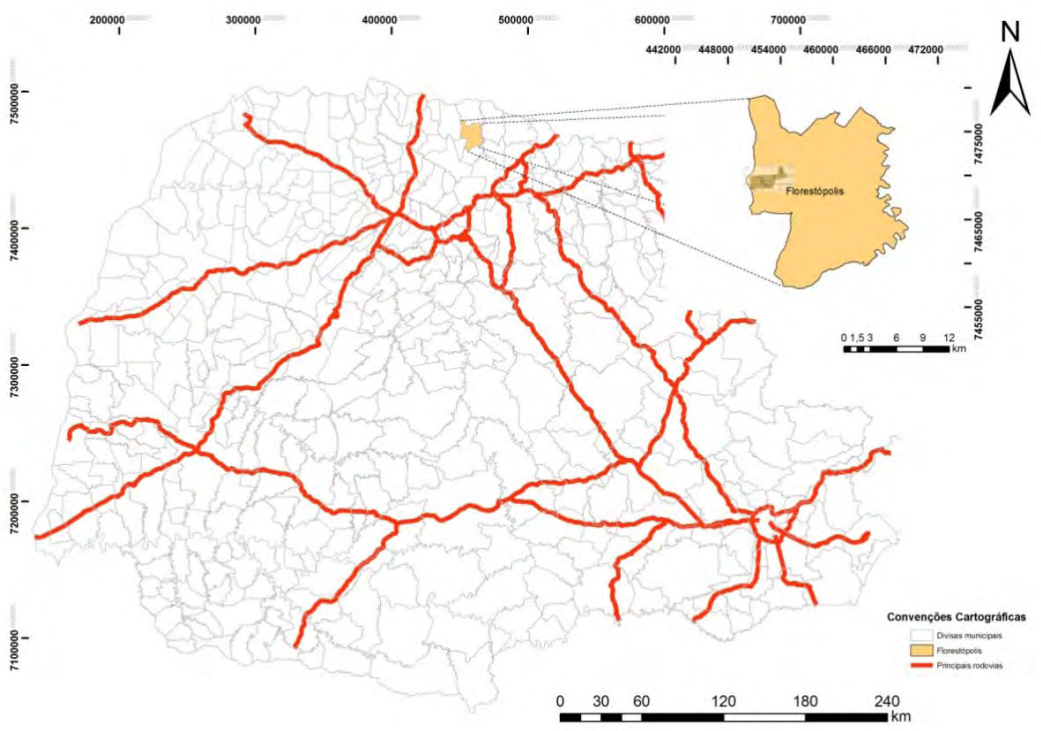
O estudo será feito primeiro sob o assentamento, para depois se realizar o do acampamento, esta ordem foi escolhida para justamente quebrar a impressão de que o assentamento é a evolução natural do acampamento, e este se apresentando como meta final. Muito pelo contrário, analisaremos os processos como sendo seu movimento circular e compensatório, isto é, o acampamento se alimenta da esperança da conquista realizada pelos assentados, e os assentados continuam lutando junto aos acampados pelo ideal de uma realidade rural mais justa. A Geografia se insere nesse processo tornando o tema uma categoria geográfica ao aceitar a ideia de Fernandes (2000) "O acampamento é espaço de luta e resistência no processo de espacialização da luta pela terra. Entre o tempo de acampamento e a conquista do assentamento (que configura a territorialização), desenvolve-se a espacialização."

A visita às duas localidades foi feita no ano de 2013.

2 ASSENTAMENTO FLORESTAN FERNANDES

2.1 Localização

O assentamento Florestan Fernandes fica situado entre as coordenadas UTM SD69 450000/7471000 e 455000/7468000 no município de Florestópolis-PR, na porção norte do Estado. Ocupa uma área total próxima de 529 ha, dividida em 29 lotes com média de área de 14,38 ha cada, conforme pode-se visualizar na Figura 1.



Fonte: Autor. Em detalhe o Assentamento Florestan Fernandes.

Figura 1. Mapa de Localização do Município de Florestópolis-PR.

Fonte: Imagem de satélite: Google Earth, Mapa: Emater

Figura 2. Assentamento Florestan Fernandes.

O assentamento fica distante a cerca de 06 km do centro urbano do município de Florestópolis e a 76 km de Londrina, principal município da região. O acesso ao local se dá através da Rodovia Dr. Jacídio Correia e Rodovia João Lunardelli, de onde é necessário o deslocamento por estrada não pavimentada até a entrada do assentamento.

2.2 Histórico

O assentamento se originou do desejo do antigo proprietário da então Fazenda Floresta em vender a propriedade, destinando-a a reforma agrária; em 1997 foi acertada a transferência por meio de um processo simples de compra e venda ao INCRA, viabilizando o projeto.

No ano de 1998 houve a disponibilização para o assentamento de 29 famílias, onde três eram de ex-funcionários da fazenda, vinte e duas são originárias de acampamentos do sudoeste paranaense, mais precisamente da Microrregião de Santa Izabel do Oeste, e as quatro outras famílias assentadas são provenientes do cadastro de espera da reforma agrária e vieram de outras regiões. Todas as famílias, a princípio, foram alocadas em dezoito casas de antigos funcionários da fazenda. Como não havia casas para abrigar todas as famílias, algumas tiveram que dividir as existentes até a construção de mais moradias, momento onde foi necessário o aporte de recursos dos próprios assentados. O INCRA então disponibilizou uma linha de crédito de R$ 1.425,00 (um mil quatrocentos e vinte e cinco reais) denominada "Instalação para apoio inicial", momento em que também foram fornecidas cestas básicas por um período de quatro meses (COSTA, 2010).

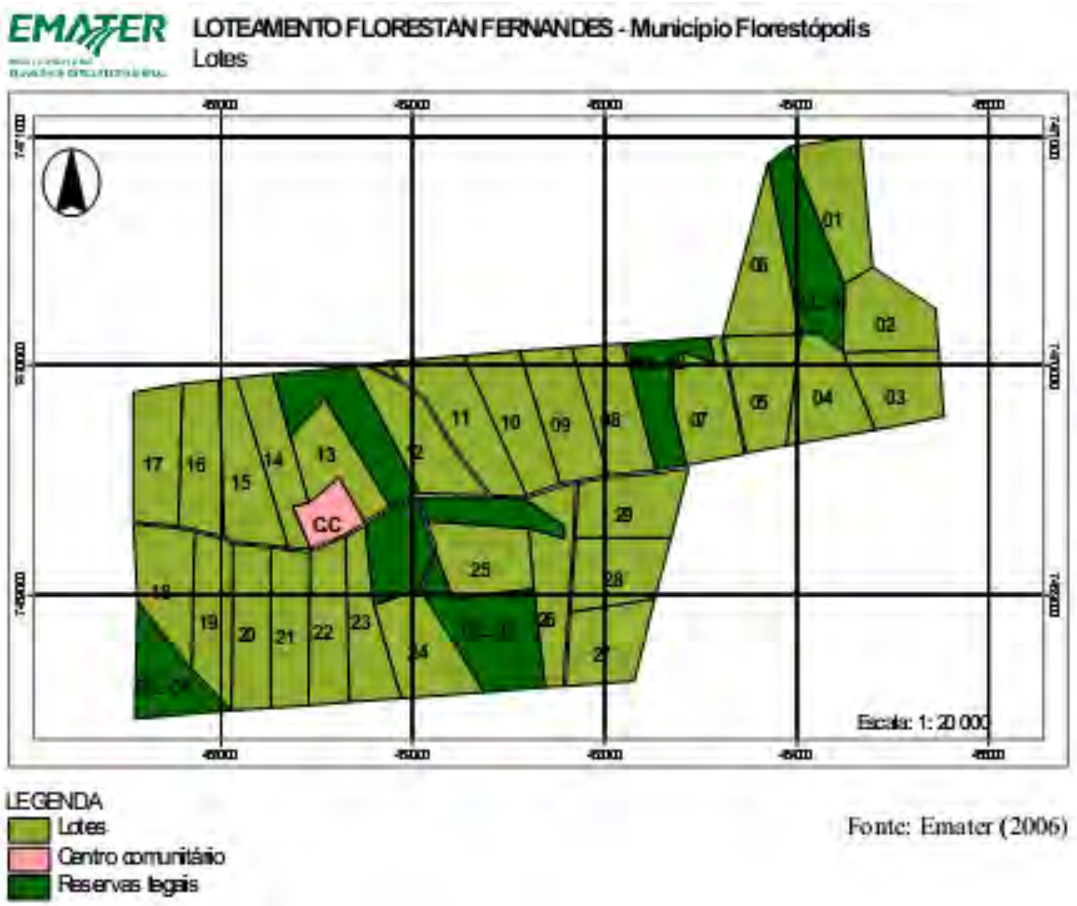
No ano de 1999, foi disponibilizado um crédito para o investimento em benfeitorias no valor de R$ 9.000,00 (nove mil reais) através do Programa de fortalecimento da agricultura familiar, PRONAF A, com juros de 1,15% ao ano e carência de três anos. Ainda em 1999, foi também disponibilizado a cada família um crédito de R$ 2.500,00 (dois mil e quinhentos reais) proveniente do INCRA com a finalidade de ajudar na construção das moradias.

Da implantação até o ano de 2006, segundo Costa (2010) houve oito substituições de beneficiários, seja por problemas de relacionamento com vizinhos, desistência por saudade da terra natal ou simples troca de lotes com outros assentamentos.

2.3 Caracterização

Em 1997 a Fazenda Floresta contava com 529,01 ha de terras com topografia de relevo suave, uso de solo concentrado em pastagem para a criação pecuária e cultivo de cana de açúcar. Seu solo é classificado como argissolo vermelho amarelo eutrófico latossólico (EMBRAPA, 2008), este solo, apesar de fértil, requer cuidados especiais quanto a facilidade de ocorrência de erosão e lixiviação de nutrientes.

O sorteio dos lotes foi feito pelos próprios assentados conforme a Figura 03, onde é possível notar também a presença de um centro comunitário e de áreas destinadas a reserva legal. O menor lote ocupa uma área de 12,24 ha e o maior chega a 14,38 ha.



Fonte: Emater

Figura 3. Distribuição dos lotes no Assentamento Florestan Fernandes.

Há a presença de dois cursos d'água principais, servidos pelos seus afluentes. Na Figura 2 pode-se observar que somente os lotes 03, 06, 07, 08, 11, 12, 13, 14, 22, 23, 24 e 25 têm acesso aos cursos d'água, mesmo que indiretamente, devido a reserva legal. Os restantes dos lotes não tinham acesso à água e tiveram que esperar a perfuração do poço artesiano e sua subsequente condução aos lotes para servir aos animais; algumas famílias tinham que buscar água todos os dias a pé para servir aos animais ou para o próprio consumo.

A área é bastante propícia ao cultivo de vegetais e a utilização para pastoreio na criação pecuária, mas, segundo os assentados, o solo se encontrava bastante debilitado devido à pouca reposição de nutrientes, retirados do solo pelo cultivo de cana-de-açúcar e pastoreio (Figura 4).

Fonte: Autor

Figura 4. Vista parcial do assentamento.

Fonte: Autor

Figura 5. Trator comprado por um dos assentados.

Fonte: Autor

Figura 6. Animais comprados por um dos assentados.

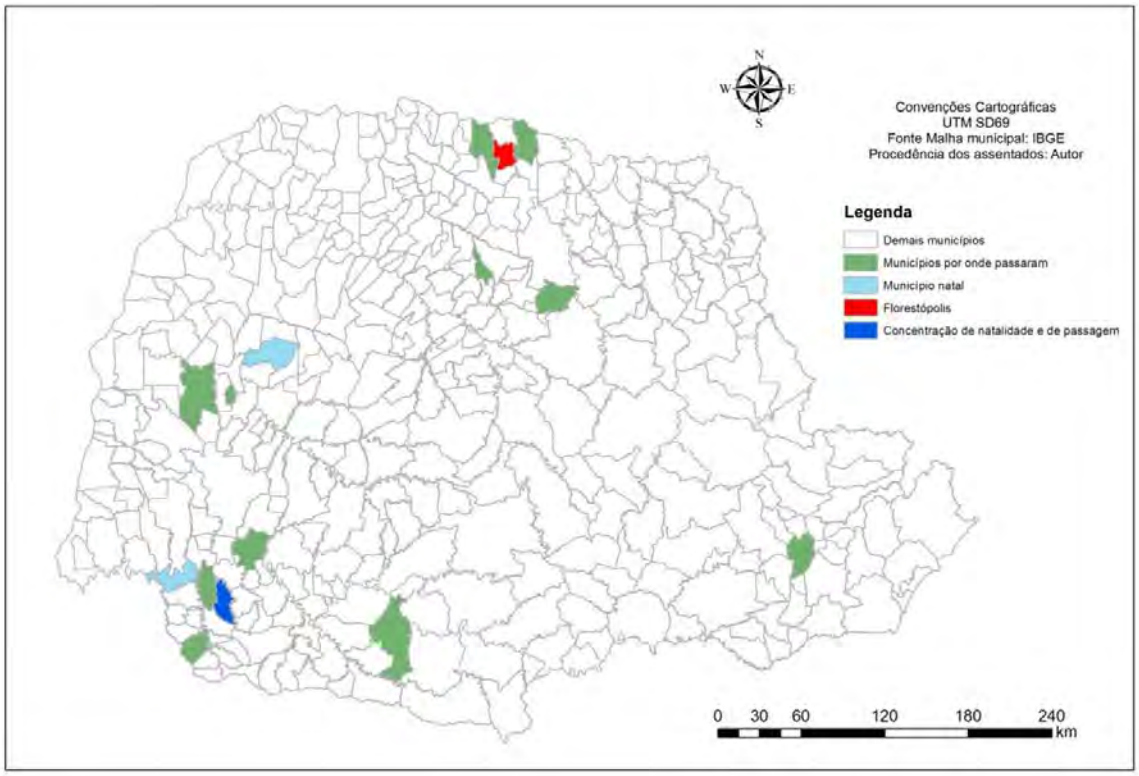
As propriedades dos entrevistados se mostraram organizadas e com boa infraestrutura instalada, a maioria das casas são de alvenaria ou de madeira em bom estado, contam com luz e água encanada de poço artesiano. Parte expressiva das famílias contam com facilidades como televisão, geladeira, fogão e máquina de lavar; algumas contam ainda com automóvel ou moto e computador e internet através da rede celular. O saneamento é feito através de fossa séptica, o lixo é queimado pois não há recolhimento pela prefeitura, também não é feito a separação e destinação do lixo reciclável.

Algumas famílias optaram pelo investimento em melhoramento da fertilidade do solo, compra de animais com melhor carga genética (Figura 6), outros já investiram na mecanização (Figura 5).

2.4 Análise Geográfica

No caso deste assentamento, conforme verificado nos registros dos questionários aplicados, a principal atividade dos entrevistados antes da entrada no movimento já era a produção agropecuária, isto é, neste caso, a realidade não atende a tendência verificada por Heredia *et al*. (2002) em que há uma crescente presença de trabalhadores de origem urbana nos assentamentos. Dos nove entrevistados, cinco declararam serem parceiros de outros agricultores, e três declararam terem sido proprietários ou filho destes antes de virem ao assentamento. Isto se deu devido à classificação prévia das famílias que iriam assumir os lotes; onde por exigência do antigo proprietário da fazenda se direcionou a área a trabalhadores com histórico de experiência com o trabalho na terra. Mas, segundo o relato do extencionista da Emater, para atender a isto houve a necessidade de se recorrer a um grupo de acampados que estavam no sudoeste do Paraná, pois estes tinham um

vínculo recente com o trabalho rural. Além deste motivo, a escolha destes trabalhadores também faz sentido quando se respeita os vínculos familiares e culturais dos assentados.



Fonte: Autor

Figura 7. Mapa da dinâmica de deslocamento e origem dos assentados.

Na Figura 7, os municípios em azul claro foram citados pelos entrevistados como sendo sua cidade natal, o município em azul escuro foi muito lembrado como cidade natal ou ponto de passagem da família; na cor verde, estão representados os municípios que também foram citados como pontos de passagem das famílias durante a entrevista. Nota-se que há uma concentração de origem das famílias na porção sudoeste do Estado do Paraná, também é representado uma concentração de passagem em municípios próximos ao assentamento, isto é, devido ao fato de alguns terem estado acampados nesta região antes de serem direcionados ao assentamento, como é o caso do acampamento na Fazenda Ingá, no município de Bela Vista do Paraíso. Os municípios citados, mas que não estão contidos no Estado do Paraná, não foram representados.

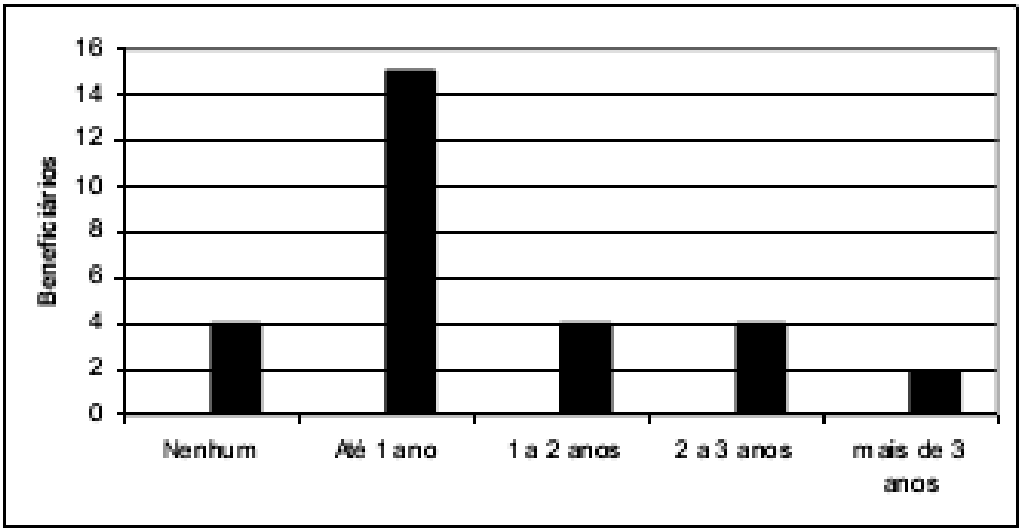
Mesmo assim, apesar de haver uma concentração de famílias da mesma região, o fato de estas estarem distantes de seus demais parentes ocasionaram algumas desistências dentre os integrantes do assentamento. Alguns solteiros, que mesmo não sendo recomendado no processo sua presença ali obtiveram o benefício do lote, acabaram por desistir para retornar à região de origem, outras famílias preferiram a troca dos lotes por outros assentamentos mais próximos aos familiares. Isto comprova que os laços afetivos com o "lugar" (no sentido fenomenológico), devem ser levados em conta no processo de reforma agrária. A precariedade da infraestrutura encontrada pelas famílias também levou a agravar o abandono do lote por algumas famílias. No começo, a falta de energia elétrica, a necessidade de compartilhar as casas disponíveis e a falta de água foram motivos de grande pressão sobre a permanência ou não das famílias. Os depoentes enfatizam que os

fatores descritos potencializam as desistências, e que estes fatores não atuam isoladamente, e mesmo com a seleção das famílias neste caso, apesar de amenizar alguns dos fatores, não se viu a extirpação da atuação deles, segundo elas, 62% dos assentados nos assentamentos pesquisados por eles possuíam familiares em outros lotes, "indicando que os assentamentos devem ser olhados como espaços de reconstrução de sociabilidades anteriormente em crise" (Medeiros, 2003). Confirmando isso, entre as dificuldades listadas pelos entrevistados como as piores enfrentadas no acampamento foi o começo do assentamento, eles listaram: saudade da família, dúvida quanto ao futuro, precariedade dos acampamentos, falta de vínculo com os outros acampados, discriminação e falta de moradia.

A discriminação e o preconceito estão tão amplamente enraizada na sociedade, que até mesmo os assentados confessaram terem preconceito quanto ao MST e os acampados antes de aderirem ao movimento. Isto prova que a falta de informação na sociedade é um dos maiores problemas a serem enfrentados pelos articuladores dos movimentos de trabalhadores sem-terra. O relato de um dos assentados de que no começo houve um grande preconceito quanto a presença deles no município de Florestópolis, pode ser explicado por dois fatores principalmente: a campanha deturpadora de proprietários de terras da região quanto ao caráter dos trabalhadores sem-terra e o medo da população residente sobre a atuação dos novos indivíduos em uma comunidade pequena e já classificada de cidadãos que se conhecem a muito tempo. Em geral, a presença demográfica dos assentados também tem desdobramentos sobre o contexto político e social de uma região, já que aumenta a pressão por demandas de infraestrutura e equipamentos sociais além é claro do choque cultural e socioeconômico, principalmente próximos a pequenos núcleos urbanos.

Dos nove entrevistados, apenas um não havia estado em outro acampamento, entre as respostas dos outros assentados, o acampamento de Alvorada do Sul era o mais recorrente. Isso se explica pelo fato de as famílias terem ficado por um tempo em acampamento próximo a área esperando que os trâmites do INCRA fossem findados para depois serem conduzidos à área. A maioria dos entrevistados ficaram apenas um ano nesses acampamentos, isto pode ser compreendido mais facilmente pelo Gráfico 01 da pesquisa de Costa (2010), onde ele teve acesso a informação de um número maior de assentados.

Gráfico 1. Tempo de permanência dos assentados em acampamentos.



Fonte: Costa (2010)

O alistamento dos trabalhadores entrevistados se deu majoritariamente por dois caminhos, indicação dos Sindicados dos Trabalhadores Rurais e pelo marketing do MST, o que evidencia o trabalho destes dois órgãos como promulgadores da luta pela terra no sudoeste do Paraná e demais regiões do estado.

Quando se analisa as condições das terras da Fazenda Floresta, conforme os estudos de Heredia *et al.* (2002), nota-se que mais uma vez os trabalhadores assentados se viram com o desafio de recuperar estas terras, tendo em vista que a fazenda arrendava as terras para a produção de cana-de-açúcar ou a utilizava como pasto para a criação de gado, atividade esta que muito provavelmente não era feita com os necessários meios de renovação do solo, fazendo que fossem subutilizadas.

Na Tabela 1, nota-se que os assentados assim que assumiram os lotes investiram na recuperação das terras e na adequação e aquisição de equipamentos que viessem a propiciar isso.

Tabela 1. Bens e serviços adquiridos pelo Assentamento Florestan Fernandes

Benefícios adquiridos	Quantidade	Ano
Calcáreo	90 toneladas	2000
Poço artesiano	1 unidade	2001
Readequação Estrada Rural	4 km	2001
Plantadeira mecânica plantio direto 4 linhas	1 unidade	2002
Distribuidor de calcárea	1 unidade	2002
Pulverizador de barra	1 unidade	2002

Fonte: Costa (2010), com dados da Emater (2002).

Uma preocupação na liberação de crédito para os assentados é a extrapolação de sua capacidade de pagamento. Nas entrevistas aplicadas, as respostas dos assentados não foram conclusivas, muitos deles definiram que os valores liberados não foram suficientes para a construção das moradias e a compra dos implementos e insumos necessários a iniciar suas atividades, outros relataram que foi necessário a venda de bens próprios para o investimento na propriedade. Também é relevante a informação de que todos declararam estar conseguindo pagar os empréstimos tomados junto aos bancos, o que é confirmado pelo extencionista da Emater.

A produção de alimentos pelos assentados conforme é descrita por Medeiros (2003) como generalizada na agricultura familiar, pode ser classificada como dispersa pois não aparece nas estatísticas oficiais e visam atender um mercado consumidor próximo do assentamento. Nas entrevistas, os assentados declararam produzir:

- Milho;
- Feijão;
- Cana;
- Batata;
- Frutas;
- Hortigranjeiros;
- Carne bovina;
- Mandioca;
- Leite;
- Soja;
- Frango;
- Seda;

- Banana;
- Mamão;
- Laranja;

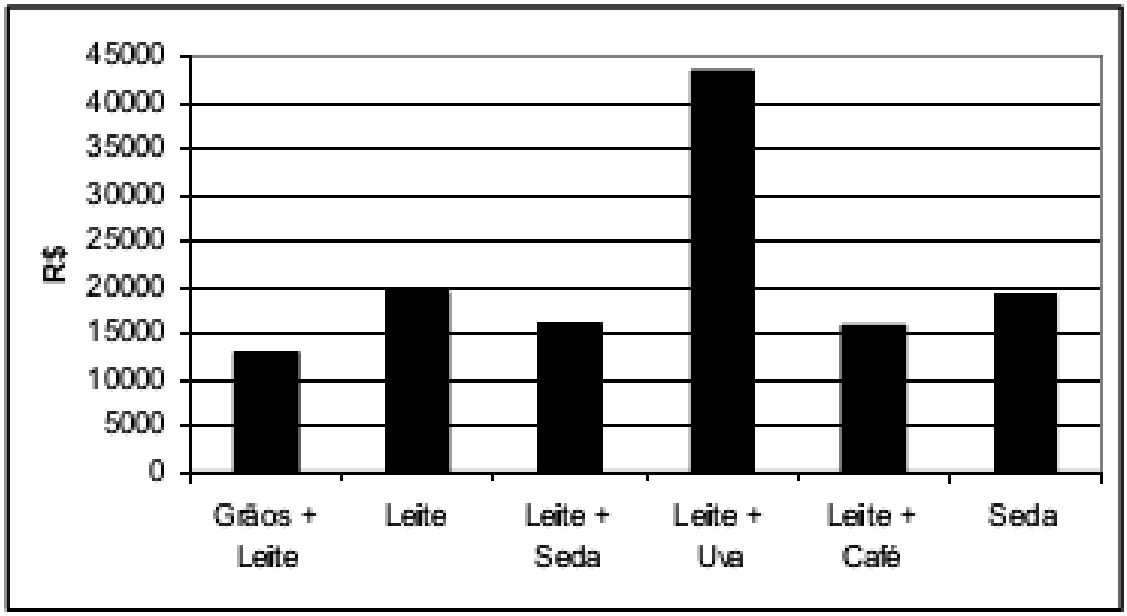
Alguns produtos citados são comumente atrativos de cadeias tradicionais de comercialização que possivelmente retêm valores menos significativos na venda, submetendo os produtores a preços desfavoráveis. Entre eles, pode-se citar a cadeia do leite, amplamente dominada por empresas que transferem margens de lucro muito pequena aos produtores e o monopólio da sericicultura, inevitavelmente articulado por empresas de um oligopólio produtivo/exportador, onde a genética é o grande trunfo da dependência tecnológica do produtor à indústria. Mesmo assim, os produtores de leite buscam novas formas de comercialização de seus produtos, mesmo que seja pela transformação em queijo e iogurte a margem da fiscalização sanitária, ou pela procura por empresas que paguem melhor.

A cooperativa do assentamento não está ativa, segundo os entrevistados isso é decorrente de uma falta de participação dos assentados, mas eles concordam que seria uma boa alternativa para a negociação na compra de insumos e na venda da produção, pois existem bons exemplos da quebra dos mecanismos tradicionais de comercialização através de cooperativas e agro industrialização feitas pelo MST em especial no sul. Apesar disso, a grande maioria deles utiliza das cooperativas regionais para a compra dos insumos. No caso do leite, eles preferiram empresas privadas às cooperativas, segundo eles elas pagam melhor pelo produto.

Um bom exemplo de comercialização alternativa que está sendo aproveitado pelos produtores familiares é a entrega da produção ao programa de Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) com recursos dos Ministérios do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) e que promove o acesso a alimentos às populações em situação de insegurança alimentar e promove a inclusão social e econômica no campo por meio do fortalecimento da agricultura familiar. Outro programa do governo federal em que os produtores familiares foram inseridos, é o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que é um programa de assistência financeira suplementar com vistas a garantir no mínimo uma refeição diária aos alunos beneficiários das escolas públicas, e que faz aquisição de alimentos para a merenda escolar.

A renda das famílias entrevistadas, apesar de não ter sido tratado na entrevista realizada, no trabalho de Costa (2010) pareceu bastante satisfatória (Gráfico 2), pois superam o parâmetro de dois salários mínimos, referência geralmente aceito nos estudos sobre desigualdade e renda e pobreza como índice razoável para calcular uma linha divisória (MEDEIROS; LEITE, 2003).

Gráfico 2. Renda familiar dos assentados em 2009.



Fonte: COSTA (2010)

A maior queixa dos trabalhadores foi o grande custo de produção aferido nas atividades da agricultura familiar, segundo eles, o preço de seus produtos é baixo e os custos estão sempre em alta, o que dificulta os investimentos na propriedade. Entre os desejos quanto a melhorias na propriedade, os assentados expressam a vontade de investir na fertilidade da terra, na mecanização e na irrigação. Isso demonstra que há o desejo de aumentar a produção, mas o equilíbrio entre custo, lucratividade, crédito e investimentos é delicado.

Um fato muito relevante foi a afirmação de todos os entrevistados de que trabalham com mão de obra familiar, e que em média utilizam de pelo menos duas pessoas nas suas atividades. O que evidencia um aproveitamento dos membros da família nos trabalhos do campo. Isso aumenta a lucratividade da atividade, mas também atrai o interesse exploratório de atividades que buscam se apropriar dessa mão de obra sem remunerar a família por isso. Esse é o caso clássico da indústria da avicultura e da sericicultura, ambas com presença entre os entrevistados, o que já comprova a exploração dos familiares dos assentados. As atividades desses ramos de produção não são de todo prejudiciais à agricultura familiar, pois realmente agregam renda às famílias, mas acabam criando uma demanda pela mão de obra dos jovens, que deveriam estar *a priori,* ocupados no aperfeiçoamento educacional.

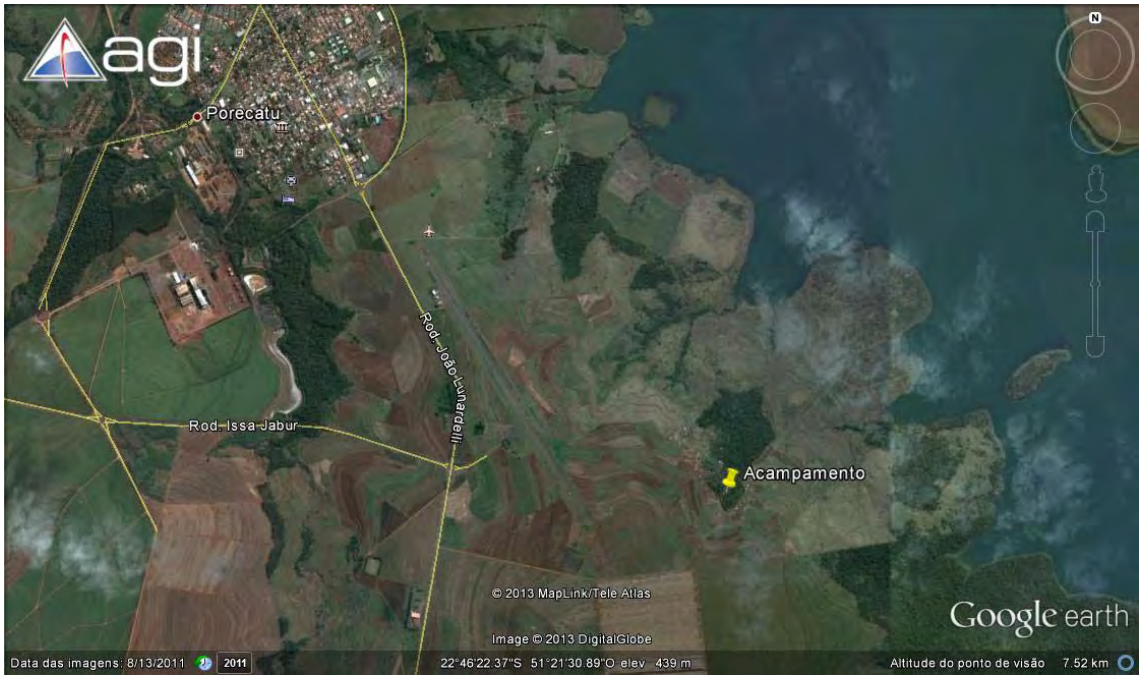
A maioria dos entrevistados afirma não fazerem uso da troca de dias de serviço, o que significa o não aproveitamento de um importante meio de relação de trabalho não capitalista, e que não oneraria a produção. Quanto a utilização de mão de obra temporária, as famílias se dividem entre o uso ou não, onde os que se utilizam, geralmente o fazem no pagamento de mão de obra especializada, como a de pedreiro, ou em épocas de concentração de trabalhos, como é o caso da limpeza das granjas de frango.

O jovem neste assentamento também não pode contar com muitas facilidades, pois só há escola e postos de saúde na cidade, e o transporte só é feito três vezes por dia durante o período letivo. Eles também se queixam da falta de recreação na comunidade, onde nos finais de semana o principal divertimento fica por conta de futebol, tv e visitas à igreja.

3 ACAMPAMENTO HERDEIROS DA LUTA DE PORECATU

3.1 Localização

A Fazenda Variante, local onde se encontra o acampamento, fica localizada próximo à rodovia PR 170 (João Lunardelli), entre os municípios de Florestópolis-PR e Porecatu - PR, a cerca de 5,5 km do núcleo urbano do município de Porecatu-PR. Conforme pode-se notar na Figura 8, sua localização é privilegiada por estar próximo ao núcleo urbano e também estar às margens da Represa Capivara, o que valoriza suas terras para a especulação imobiliária de chácaras de lazer, muito comum nos municípios da região.



Fonte: Imagem de satélite Google Earth

Figura 8. Localização do Acampamento Herdeiros da Luta de Porecatu – Porecatu – PR.

Outro item importante a ser registrado é sua proximidade com o aeroporto do município e com a rodovia João Lunardelli assim como a Usina Central do Paraná.

3.2 Histórico

O acampamento Herdeiros da Luta de Porecatu teve sua gênese em novembro de 2008, após fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego ter encontrado trabalho em condições análogas à escravidão na fazenda Variante, de propriedade do Grupo Atalla, estes que também são proprietários da Usina Central do Paraná S.A., tradicionais empresários do agronegócio na região. O nome do acampamento lembra e homenageia a disputa de terras ocorrida na região na década de 1940, e que marcou a resistência de pequenos agricultores frente aos grandes latifundiários apoiados pelo Estado.

O Grupo Atalla apresenta um histórico de maus tratos aos trabalhadores de corte de cana e das fazendas, assim como possuem grandes dívidas fiscais com o Estado. Segundo o grupo do MST, a aquisição de terras pelo Grupo Atalla se deu de maneira escusa, e aos poucos foram passando da atividade de cultivo de café para a produção de cana de açúcar

para abastecer a sua usina de produção de álcool. O grupo empregava no ano de 2013 aproximadamente 2.500 pessoas na entre-safra, e 5.000 pessoas durante a safra, hoje (2019), a maioria das propriedades do grupo encontram-se arrendadas a outras usinas de álcool, cessando as atividades da base industrial.

A ocupação se deu por um contingente de cerca de 2.000 (duas mil) pessoas (CRISTO, 2008), que formam aproximadamente 120 (cento e vinte) famílias. Nos últimos anos, houve registro de casos de confronto entre grupos armados não identificados e as famílias acampadas, o que pode indicar uma pressão de grupos ruralistas contra a presença dos trabalhadores sem-terra na região (MARTINS, 2009). Os acampados chegaram a acusar um delegado do município de estar incluso nas milícias que fazem pressão pelo abandono da fazenda pelo movimento. No ano de 2010, lideranças políticas regionais assinaram um pedido (PORECATU, 2010) solicitando a interferência do governador de Estado do Paraná para que tomasse "providências" frente ao avanço do movimento na região, e para que fosse cumprida as reintegrações de posses expedidas pela justiça, o que não foi atendido.

No momento, os acampados aguardam a consolidação da Emenda à Constituição (PEC 438/2001), que dá nova redação ao art. 243 da Constituição Federal, estabelecendo a pena de perdimento da gleba onde for constada a exploração de trabalho escravo (expropriação de terras), revertendo a área ao assentamento dos colonos que já trabalhavam na respectiva gleba.

3.3 Caracterização

A Fazenda Variante possui 1.442 ha que eram cultivados com cana de açúcar para abastecer a Usina Central do Paraná. O solo é do tipo arenoso, com razoável capacidade de fertilidade, sua topografia é suave/ondulada, e a área é adequada a produção de alimentos.

3.4 Análise Geográfica

A ocupação de terras naquela região se mostrava aquecida por três motivos principais, o êxito nas ocupações e assentamento de famílias, a presença de diversas áreas subutilizadas na produção, e o histórico origem legal duvidosa de algumas grandes propriedades. Segundo Medeiros (2010), deve-se ter em conta que os estudos realizados sobre assentamentos, indicam que as desapropriações não planejadas impulsionadas por conflitos e mobilizações acabam se desenvolvendo mais rapidamente. A mesma autora salienta que a eficácia da ocupação de terras potencializaram as demandas, isto é, onde havia uma ocupação de terras e posterior conquista, acabava por gerar mais ocupações, pois os trabalhadores se sentiam mais confiantes em um desfecho positivo, provando a eficácia das pressões e das formas de luta e criavam uma concentração de acampamentos e ocupações. Mesmo assim, há que se admitir que existe uma falta de planejamento nos assentamentos, pois se carece de uma otimização dos recursos para se potencializar a infraestrutura necessária ao seu desenvolvimento, como é o caso da criação/aproveitamento de mercados consumidores para os alimentos ali produzidos e do uso de maquinários.

O acampamento (Figuras 9 e 10) se apresentava (2013) bem estruturado organizacionalmente, onde as crianças são atendidas por uma escola itinerante (Figuras 11 e 12), contando com móveis novos e um refeitório para as merendas. As salas de aula ainda são improvisadas, com paredes de tapumes já demonstrando necessidade de reparo.

Fonte: Autor

Figura 9. Visão da entrada do acampamento.

Na entrada, a uma distância segura do acampamento, fomos recepcionados por vigias do movimento, eles se encarregavam de classificar quem poderia entrar no acampamento. Isto provavelmente se deve ao receio de novas investidas de grupos armados.

Na área próxima do núcleo do acampamento, há o cultivo de hortigranjeiros e a criação de porcos e galinhas, existe um pequeno bar, cobertura para reuniões, bomba para obtenção de água e a presença de animais de transporte/carga.

Fonte: Autor

Figura 10. Visão geral do acampamento.

Fonte: Autor

Figura 11. Refeitório da escola com os alimentos expostos.

Fonte: Autor

Figura 12. Sala de aula com equipamentos novos.

Fonte: Autor

Figura 13. Visão geral das salas de aula.

As casas são de madeira, umas bem construídas, outras claramente provisórias. Os acampados aparentavam possuir alguns veículos, e havia boa movimentação de pessoas no momento da vizita. No site do movimento, nos é esclarecido que:

> Nos assentamentos e acampamentos, as famílias organizam-se em núcleos que discutem a produção, a escola, as necessidades de cada área. Destes núcleos, saem os coordenadores e coordenadoras do assentamento ou do acampamento. A mesma estrutura se repete em nível regional, estadual e nacional. Um aspecto importante é que as instâncias de decisão são orientadas para garantir a participação das mulheres, sempre com dois coordenadores, um homem e uma mulher. E nas assembleias de acampamentos e assentamentos, todos têm direito a voto: adultos, jovens, homens e mulheres. (MST, 2009).

Os acampados já realizam o plantio de algumas culturas como mandioca, milho e soja, alguns são realizados coletivamente, outros são de responsabilidade de cada família. Também realizam a pesca na Represa Capivara para garantir outra fonte de proteína.

CONCLUSÕES

A chegada de novos grupos sociais a uma pequena comunidade como os municípios citados neste trabalho, traz apreensão nas pessoas que ali residem. Como nos revela Medeiros (2003):

> A constituição de um assentamento (em diversos casos, de mais de um assentamento no âmbito de um mesmo município ou região) acarreta a introdução

> de novos elementos e agentes que ocasionam alterações nas relações de poder. Tratando-se de área de conflito fundiário, quer envolvendo resistência, quer ocupação de terras, o simples fato de ocorrer uma desapropriação e consequente assentamento significa o reconhecimento do conflito por parte do Estado, que se concretiza na sua intervenção mediante desapropriação.

Assim, a repulsa pela presença dos movimentos pela luta pela reforma agrária não é bem vista pela sociedade, o choque cultural, o medo de mudança na realidade estabelecida, faz com que nasça uma antipatia ao movimento. Mas, o objetivo desses movimentos é, além de exigir seus direitos quanto ao entendimento da finalidade social da terra, promover a ruptura de laços tradicionais de patronagem e fortalecer a agricultura familiar. Com isso, sob este contexto, a classe dominante rural, principal perdedora no processo, se alia a lideranças políticas e jurídicas para tentar frear o processo, e quando isso não é o bastante, tende a utilizar meios violentos de convencimento. A violência não é uma ferramenta usada apenas pela oligarquia rural, os próprios integrantes dos movimentos sociais de luta pela terra se utilizam disso na ocupação das propriedades e na maneira de protestar contra o que rejeitam no sistema. Não se pode tomar isso como uma postura correta, seja de qual lado for, mas parte disso é explicado pela inexistência de mecanismos eficazes de correção de erros históricos do Estado e sua consequente omissão.

O Estado admite a necessidade de reforma e sua culpa na distribuição irregular da terra, isto é comprovado pela efetivação do assentamento e pelo fornecimento de linhas de crédito como o PRONAF e do acompanhamento de assistência técnica por entidades como a Emater no Paraná. Mas todo esse processo corrente nos últimos vinte anos não caracteriza como a efetivação de uma reforma agrária, pois falta continuidade e volume no processo. A presença de trabalhadores urbanos nos assentamentos e acampamentos dos movimentos rurais comprovam que o problema social gerado pela busca da eficácia produtiva no campo migrou para a cidade, e agora novamente os descendentes de trabalhadores rurais tornam a buscar uma oportunidade de vida no campo.

O caso do Assentamento Florestan Fernandes é um caso atípico no processo de reforma agrária, não houve conflito com o proprietário. Geralmente o proprietário têm objeção com a desapropriação da propriedade, mas ele quer uma compensação financeira se não maior que o valor de mercado, pelo menos compatível. O uso de títulos da dívida pública como pagamento das desapropriações é fato depreciativo e inibidor de iniciativas como a do proprietário da área deste assentamento.

Programas de compra da terra e posterior repasse a grupos de agricultores poderia ser uma solução viável ao Estado, mas temos que ter em mente que a obtenção dos títulos destas propriedades nem sempre foram feitos de maneira correta, e que a compra dessas propriedades sem uma devida investigação de sua procedência se torna a consolidação do estelionato dos recursos públicos.

Também não é produtivo se entregar a terra a grupos que não possuem a menor condição técnica ou interesse em realizar a produção do lote, que apenas desejam obter uma maneira de usurpar algum recurso da sociedade, recursos que são bastante escassos. A classificação dos beneficiados pelos programas de reforma agrária deve ser rígida e com acompanhamento do poder público, levando em conta não só a sua procedência e intensão, mas também seu histórico de luta.

Os títulos das propriedades não haviam sido entregues às famílias, segundo o que nos foi informado pelos entrevistados, o MST não concordava com a entrega dos títulos. O fato de os títulos de propriedade não haverem sido entregue às famílias do assentamento nos faz refletir sob alguns interesses envolvidos na reforma agrária. Se a MST não incentiva e até mesmo tenta combater a entrega dos títulos, pode-se especular que ou ele deseja manter sob sua influência as

famílias assentadas, ou eles consideram que a terra não deve ter proprietário, isto é, a terra passa a ser um bem alheio ao direito de propriedade, tornando-se assim um bem social. Neste contexto, o movimento passa de articulador de um movimento para a obtenção da reforma agrária, para uma organização política social, onde as bases fundamentais do sistema é colocado em causa.

O acampamento Herdeiros da Luta de Porecatu demonstra a articulação do MST frente a ocupação de terras, onde se ocupa terras "predominantemente, em regiões onde o capital já se territorializou. Ocupam latifúndios - propriedades capitalistas - terras de negócios e exploração - terras devolutas e/ou griladas" (FERNANDES, 2000), onde o tipo de ocupação é definido pela propriedade da terra.

A sociedade deve se adaptar às reivindicações destes grupos sociais, pois, o movimento não para, ele se renova a cada área reivindicada:

> [...] numa luta contínua pela terra, num refazendo constante, conforme as famílias vão sendo assentadas, novas famílias unem-se às famílias em luta. Assim, conforme vão conquistando frações do território, vão somando mais grupos de famílias remanescentes. (FERANDES, 2000).

A reconstrução de um rural mais justo socialmente passa pela correção das desigualdades e injustiças históricas, e pela reestruturação de um sistema produtivo de vital importância tanto para o país quanto para as pessoas que o constroem.

REFERÊNCIAS

COSTA, F. L. M. **Dinâmica socioeconômica e juventude do assentamento Florestan Fernandes**. Londrina, 2010. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?view=vtls000162295. Acesso em: 12 jan. 2013.

CRISTO, L. Sem terra ocupam fazenda em Porecatu: MST cobra interdição do local por trabalho escravo. **TR Tribuna Paraná**. 2008. Disponível em: http://www.parana-online.com.br/editoria/cidades/news/332776/. Acesso em: 15 jan. 2013.

EMBRAPA. **Mapa de solos do Estado do Paraná.** Rio de Janeiro. Instituto Agronômico do Paraná, 2008.

FERNANDES, B. M. Movimento social como categoria geográfica. **Terra Livre**. São Paulo, n. 15, p. 59-63. 2000.

HEREDIA, B.; MEDEIROS, L. S. de; PALMEIRA, M.; CINTRÂO, R.: LEITE, S. (coods.). (2002). **Impactos da reforma agrária: um estudo sobre áreas selecionadas**. Rio de Janeiro, CPDA/UFRRJ-Nuap/PPGAS/UFRJ. Relatório de pesquisa.

MARTINS, M. MST acusa delegado de integrar milícia. **Gazeta do Povo**. 2009. Disponível em: http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.phtml?id=882324&tit=MST-acusa-delegado-de-integrar-milicia. Acesso em: 10 jan 2013.

MEDEIROS, L. S. de; LEITE, S. **Assentamentos rurais e mudanças locais**: uma introdução ao debate. [s.i.]. Mimeo, 2003.

MEDEIROS, L. S. de. **Reforma Agrária no Brasil**: história e atualidade da luta pela terra. [s.i]. Fundação Perseu Alamo, 2003.

MST, Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem terra. **Organização**. 2009. Disponível em: http://www.mst.org.br/taxonomy/term/330. Acesso em: 15 jan. 2013.

PORECATU. Câmara de Vereadores. **Ofício 0127/2010**. Porecatu, 19 maio 2010. Assunto: Invasão de propriedades rurais. Disponível em: http://www.cmporecatu.pr.gov.br/Oficios/2010/OfDiv00127_2010.pdf. Acesso em: 10 jan. 2013.

A QUEDA TENDENCIAL NAS TAXAS DE LUCROS E A GRANDE INDÚSTRIA NO ABC PAULISTA NOS ANOS 90

FALL OF TREND IN THE RATE OF PROFIT AND THE GREAT INDUSTRY IN THE GREAT PAULISTA ABC IN THE 90S

Cecília Cardoso Teixeira[1]

RESUMO: Esse artigo pretende esquadrinhar as relações entre inovações produtivas, adquiridas a partir dos anos 80-90 com vistas à elevação das taxas de acumulação por parte das empresas automobilísticas e correlatas, situadas no ABC Paulista. Versaremos sobre as mudanças geográficas ocasionadas à época da implementação dessas novas estratégias produtivas no setor automotivo e que podem auxiliar na explicação dos recentes acontecimentos vividos por esse setor como o fechamento das plantas da Ford e da Volkswagen de São Bernardo do Campo.

Palavras-chave: Lucro. Acumulação. Urbano. Toyotismo. Região.

ABSTRACT: This article intends to scan the relationship between productive innovations, acquired from the years 80-90 with views to high accumulation rates for automobile and related companies located in the greater ABC. We´ll see about the geographical changes caused by the time of the implementation of these new production strategies in the automotive industry and that can assist in the explanation of recent events experienced by this sector as the closing of plants of Ford and Volkswagen of São Bernardo do Campo.

Keywords: Profit. Accumulation. Urban. Toyotism. Region.

> "Quando o neoliberalismo era um fenômeno politicamente menosprezado e marginal, durante o grande auge do capitalismo dos anos 50 e 60, parecia ao consenso burguês daquele tempo inconcebível criar desemprego de cerca de 40 milhões de pessoas nos países ricos, sem provocar transtornos sociais; parecia impensável redistribuir renda abertamente, em alta voz, dos pobres aos ricos, em nome do valor da desigualdade; parecia inimaginável privatizar

1 Mestre e Doutora em Geografia Humana pela Universidade de São Paulo. Professora do curso de Geografia do Centro Universitário de Santo André – SP. E-mail: cilicardoso@uol.com.br.

Artigo recebido em abril de 2019 e aceito para publicação em junho de 2019.

> não somente o petróleo, mas também a água, a receita, hospitais, escolas e até prisões(...). Nenhuma instituição, por mais consagrada e familiar, é, em princípio, intocável. A paisagem institucional é muito mais maleável do que se crê". (ANDERSON, 1995; p.198-9)

A posição de entendimento trazida nesse comentário de Perry Anderson sobre as políticas sociais e o Estado democrático permite introduzir parte da pesquisa realizada entre os anos 2003 e 2008 sobre as transformações geográficas ocasionadas à época da implementação de novas estratégias produtivas no setor automotivo e que podem auxiliar na elucidação dos recentes acontecimentos vividos por esse setor como o fechamento das plantas da Ford e da WolksWaghen de São Bernardo do Campo enquanto peça do projeto de reestruturação global dessas marcas.

Tomando por referência a fase da mundialização do capital, buscamos aqui esquadrinhar as relações entre inovações produtivas adquiridas com vistas à elevação dos lucros das empresas automobilísticas e atividades derivadas, com as transformações delas decorrentes no ordenamento territorial do ABC paulista, assim implementadas para permitir seu máximo êxito. Em outras palavras, avaliaremos as formas geográficas que tomaram essa perspectiva geral do capital fabril, quando introduzidas no âmbito local e, em específico, o pólo industrial a que nos referimos.

Entretanto, não se trata de um levantamento exaustivo e pormenorizado sobre unidades fabris, fatores produtivos ou equipamentos urbanos. Nossa intenção constitui simplesmente refletir sobre as vicissitudes desse processo ainda em curso, a fim de especular sobre o que podemos dele esperar, ou seja, o que há por vir. Pretendemos incidir sobre os elos entre o que se generalizou como norma de conduta para que o setor se mantenha no quadro internacional e as formas específicas que se objetivam em caráter permanente nas diversas geografias, entre as quais àquela que se condensa no ABC.

Na medida em que a história do capitalismo permite identificar certas durações em que convergem atributos comuns, capazes de tipificar um mesmo arranjo de relações internacionais de produção e comércio, evidentemente, ancorados em bases produtivas internas e próprias a cada formação nacional, tivemos entre 1880 e 1913, o percurso hegemônico do imperialismo entendendo-o como objeto da disputa entre Estados a partir da introdução "indústria moderna".

Assim sendo, da produção em larga escala que vislumbra ampliar-se indefinidamente, combinada às instituições de créditos que permitam a centralização do capital, assistimos à instauração de monopólios e o acirramento concorrencial. Produção em série, ampliada e dirigida à escala mundial, e, capital produtivo somando e aliando forças ao financeiro.

Outra dessas durações em que são remodeladas as relações produtivas e de reprodução social, seguiu um curso de mais de trinta anos entre reconstituição e reafirmação econômica, política e diplomática após o segundo conflito mundial. Testemunha-se o período fordista ou a idade de ouro como alguns a denominam, porque de grande crescimento e que tem seu ápice no amadurecimento de um aparato de arbitragem das mesmas relações internacionais, das quais ressurgem instituições fortalecidas, como sindicatos e o próprio Estado social. De sorte, uma nova fase gestada pela perspectiva neoliberal e que, a partir dos anos 1980, trouxe peculiaridades as quais nos deteremos com maior afinco.

Sendo assim, iniciamos com a exposição dos principais elementos que identificam esse andamento, ou seja, as características das quais emergiram os termos e definições que hoje são usualmente utilizados para delinear e referir mais uma das fases pelas quais passa a acumulação capitalista.

1 OS ANOS 80 E AS PALAVRAS DE ORDEM: GLOBALIZAÇÃO, *JUST IN TIME*, ADAPTAÇÃO, FLEXIBILIZAÇÃO, DESREGULAMENTAÇÃO, ESTOQUE ZERO

Pensando sobre os anos 1980, não há como revisitá-los sem considerar os resultados promovidos pela crise mundial do petróleo na década anterior, sobretudo, quando voltamos a uma sociedade cuja matriz energética e produtiva é por ele representada. Como é sabido, dele se retira tanto as bases para matérias-primas de diversos produtos, como significa a própria fonte de energia empregada no processo produtivo.

A localização e apropriação de reservas, as possibilidades financeiras e de técnicas de prospecção, os agentes interessados em cada uma das atividades envolvidas em suas etapas, o direito de dispor de tecnologias relativas aos seus subtipos físico-químicos e a seus derivados, o manejo de circulação e de distribuição por empresas de navegação, enfim, não há como desconsiderar os efeitos dessa crise sobre a variedade de ramos de trabalho e de acumulação. Estado e capital privado se mostram numa relação paradoxal porquanto catastróficos e pujantes.

Quando se trata da produção industrial forja-se um verdadeiro cabo-de-guerra provocado pelas tensões entre ter e obter este insumo, seja em reservas alhures para extrair ou negociar, ou naquelas pertencentes a uma determinada jurisdição; seja com capital nacional ou de origem estrangeira envolvidos na repartição de mercados e/ou de tarefas, como a fabricação de derivados; ou mesmo com atividades correlativas como a pesquisa, a sondagem, a distribuição, a circulação e o refino. A importância desse recurso ultrapassou em muito o papel de qualquer outro, até então, especialmente no desenvolvimento da indústria.

Da atmosfera de disputas, a coordenação da produção geral de mercadorias passou por transformações resultantes da entrada da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo) na cena internacional de produção e do comércio, exprimindo notória força política nas dinâmicas econômicas orquestradas pelo estado norte-americano e pelas empresas de origem europeia e canadense. Assim, as negociações internacionais incorporaram elementos originais, tomando medidas preventivas ou conciliatórias em relação aos países integrantes daquela organização, como também acordos bilaterais ou estabelecidos entre EUA e países europeus, concatenados numa mesma postura política e econômica.

Entretanto foi ainda mais assustadora, a força de autonomia frente aos diferentes cenários políticos e econômicos com que se habilitaram os capitais financeiros diante do conjunto da produção propriamente dita. Independente dos resultados totais se mostrarem ou não em expansão, – alcançados na confecção de bens, com os investimentos e comercializações –, seus rendimentos nutriram-se de modo invariável em distintas circunstâncias:

> "É na produção que se cria riqueza, a partir da combinação social de formas de trabalho humano de diferentes qualificações. Mas é a esfera financeira que comanda, cada vez mais, a repartição e a destinação social da riqueza. Um dos fenômenos mais marcantes dos últimos 15 anos tem sido a dinâmica específica da esfera financeira e de seu crescimento, em ritmos qualitativamente superiores aos dos índices de crescimento de investimento, ou do PIB (inclusive dos países da OCDE), ou do comércio exterior." (CHESNAIS, 1996; p. 15)

Esse fato pode ser explicado pelo artifício que Chesnais denomina "inflação do valor dos ativos", ou seja, um tipo de formação de capital fictício, gerado pelos ganhos obtidos com os serviços das dívidas públicas sobre a composição orçamentária dos estados, e por isso possui grande abrangência e relevância.

> "O nível de endividamento dos Estados perante os grandes fundos de aplicação privados (os "mercados") deixa-lhes pouca margem para agir senão em conformidade com as posições definidas por tais mercados (...) salvo que questionem os postulados do liberalismo." (CHESNAIS, 1996; p. 15)

Diante da intensificação da atuação dessa modalidade do capital e dos evidentes rendimentos conquistados, a banca financeira se posicionou como protótipo para as demais atividades, impingindo regras e formas de ação cuja inobservância poderia culminar num processo de falência de empresas em face daquelas que as adotassem. Cabe lembrar as alterações nas estratégias seguidas pelos grandes grupos industriais que, na incessante busca por valorização, tendem a alinhar-se às condutas dos ritmos de liquidez financeiros, sacrificando a força de trabalho por meio à elevação da produtividade em nome desta meta:

> "Todas as virtudes atribuídas ao "toyotismo" estão dirigidas a obter a máxima intensidade do trabalho e o máximo rendimento de uma mão-de-obra totalmente flexível, à qual se volta a contestar, cada vez mais (até nos relatórios do Banco Mundial), o direito de organização sindical." (CHESNAIS, 1996; p. 17)

Nessa direção, a querela por melhores condições de vida e de trabalho para a reprodução social por meio a inserção de inovações, mostrou-se inoperante. A implementação dessas transformações tão logo apontou incompatibilidade com o intuito de permitir um maior grau de distribuição dos ganhos entre classes trabalhadoras. Em realidade, esse tipo de ação demonstrou uma espoliação trabalhista sobre bases de maior envergadura.

Assim, parece que os caminhos pelos quais foi evoluindo a economia mundial, levaram ao uso do termo globalização como dado irrefutável que justifica a correlação, há muito presente, entre estados nacionais e capitais. Esse adjetivo que predica os tempos atuais, surgido nos e para os cursos de Administração de Empresas (originariamente nos EUA e depois disseminado por outros países), estrapolou os limites deste campo de trabalho.

Alastrando a missiva de que, ao contar com o desenvolvimento da telemática, das redes em satélites, entre outras aquisições tecnológicas somadas a instrumentos internacionais de reorganização econômica, seria permitida em qualquer ponto do mapa, a afluência de capitais. Qualquer região, desde que dispusesse internamente de condições atrativas à produção fabril, atividade agropecuária, extrativa ou financeira, faria abonar deslocamentos e aplicações.

Em outras palavras, a partir dos anos 80, constaria como princípio norteador para a acumulação, as garantias, por parte do poder público, de remoção de quaisquer impedimentos à ação do capital, sobre as mais diferentes e inauditas localidades, e, portanto, a premência de reordenar suas investidas.

Em termos mundiais, surgiu um horizonte aparentemente conciliatório entre corporações de origem europeia, norte-americana e nipônica, em que entraves menores (como discussões sobre cotas e taxas de importação) sucumbiram-se aos interesses por elas compartilhados, o que de certa forma suscitou a formação de instituições, do mesmo modo, mundializadas. Mundo sem fronteiras, empresas sem nacionalidade contando com políticas coercitivas de ingerência global, mas que imediatamente encontraram resistência nas bancadas regentes (G7, operadores financeiros, etc.). Estamos diante das oposições inerentes às frações capitalistas, que apesar de entreverem o mesmo objetivo basilar, têm seus caminhos interpenetrados por táticas excludentes, por vezes obstruindo sua efetuação.

Vale a pena advertir que o conjunto de argumentos implicados no discurso da globalização e da mundialização não emerge sem motivação. Ao contrário, este discurso

traduz justamente a necessidade de normatizar a liberalização excessiva (até mesmo para os neoliberais) acarretada pelo pós-guerra. Fundamenta-se, a seus defensores, como um momento propício na história para retomar e avaliar as condições gerais da economia, seus problemas e questões. Mas também é arquitetado como um ideário ético, político e econômico, dos direitos, deveres, alcances e limites a que cada grupo tenha de responder, no quadro das relações comerciais e de investimentos.

Entretanto, quando se trata de coibir a acumulação privada, encontramos todo tipo de resistência por parte do empresariado, fazendo valer, uma vez mais, sua força política. As exceções às novas regras colocam em plano secundário as conseqüências de suas formas de atuação para que se concluam as metamorfoses pelas quais passa o ciclo do capital.[2]

Dentro dessa perspectiva de cooperação, as mencionadas adaptações dirigem-se exclusivamente à organização do trabalho. Para que se efetivem as conversões entre as modalidades das aplicações privadas, ocorre uma série de imposições e compromissos aos trabalhadores dos quatro cantos do mundo, transformando quando necessário as divisões territoriais do trabalho, e, portanto, a geografia dos lugares.

Daí averiguarmos na grande imprensa, discussões sobre os posicionamentos oriundos do deslocamento das fábricas, seja de unidades inteiras, de um de seus setores, ou da desativação de uma das componentes produtivas, conferidos por esse pacote de inovações denominado "adaptação". Diante desse matiz financeiro, a acumulação flexível a que se referiu David Harvey (1980) também impetrou a reorganização dos investimentos setoriais da divisão automotiva instalada no ABC paulista.

A partir dos anos 70, o quadro de relações capital-capital e capital-trabalho consolidou corporações cujas bases fusionadas potencializaram e aprofundaram as condições de concorrência entre oligopólios, independentemente do tipo específico de produção a que se dedicavam. A tais circunstâncias somaram-se os diversos benefícios que a dispersão territorial, como nunca, lhes ofereceu. Em consequência das ações coordenadas de reprodução e de controle por meio da complementaridade fabril, comercial e de serviços, foi reforçada a redefinição de investimentos públicos e por consequência, a negociação com empreendimentos nacionais de menor porte, e ainda, os redirecionamentos quanto à especulação imobiliária. Nesse sentido, fica a cargo dos órgãos de planejamento definir o âmbito de participação próprio a cada patamar da esfera pública, na política de desenvolvimento adotada, dirigindo as opções em meio às vantagens de localização, assim fazendo restrições em detrimento de alguma prerrogativa que não possa ser suprimida.

Estamos tratando de um conduto geral[3], ou seja, de uma orientação produtiva e financeira que se estabeleceu na esfera mundial e de cujo contexto não escapou o polo industrial do ABC. Isso porque a generalização das indústrias reformou a divisão internacional do trabalho pretérita, em função da introdução de novas atividades urbanas requeridas pela especialização, radicada na produção e no escopo, continuamente presente, de elevar as taxas de lucros, sobretudo por parte do grande capital.

NOTA Importante ressaltar que a partir dos anos 1980, o Toyotismo ou a chamada Flexibilização como forma estratégica de minimizar a queda tendencial de remuneração dos capitais produtivos privados sobretudo o automotivo, chegam ao Brasil via redes bancárias, isto é, essas são as primeiras a adotar a informatização de suas atividades ao que se seguem diversas ações por parte do setor produtivo propriamente dito, acarretando entre outros resultados, o desemprego, a desregulamentação e a terceirização de atividades.

Convém destacar cinco aspectos imbricados na envergadura de tais corporações. Primeiramente, chama atenção a extensão da escala de operações que estas empresas recobrem, – matérias-primas, bens intermediários e finais–, considerando a variedade de produtos

e serviços que oferecem e de que necessitam. Em segundo lugar, a multifuncionalidade desses grupos, ou seja, a concatenação concentrada não somente no plano horizontal como também vertical, desempenhando-se em diversas seções de atividades. Um terceiro aspecto diz respeito à segmentação hierárquica dentre unidades fabris, porquanto a deliberação de suas devidas aptidões na direção de desenvolver o processo acumulativo. Temos com isso, uma espécie de classificação, em que se definem categorias de importância subdivididas entre líderes, intermediárias, atrasadas, de suporte, etc.

Um quarto aspecto a mencionar são as alternativas locacionais determinadas pelos custos diferenciais entre fatores produtivos, conectados com as alterações na divisão territorial e escalar que a própria corporação causou. E, por fim, um último ponto há muito presente nas relações internacionais de produção e comércio e que só vem se intensificando, referente à acuidade de ação que essas corporações passaram a comportar. Isto é, assistimos ao aumento de seu poder de barganha em pressionar, exigir, impingir os rumos e destinos quanto às transformações que lhes aprouverem, nas dinâmicas da economia política local, regional e mundial contemporânea.

Assim sendo, surge como dado fundamental à ampliação da extensão de sua atividade, o potencial relacionado à fluidez geográfica desses empreendimentos, imediatamente incorporados às plataformas políticas de gestão territorial, a fim de não ofertar nenhum tipo de resistência ou entrave. Basta nos determos ao "liberal produtivismo" aludido por Lipietz (1988), em que um dos pontos basilares por ele levantados, assenta-se sobre a tática de promover o *just in time*.

Como mencionamos, assentir às adaptações que essas corporações recomendam supõe uma série de condições, entre as quais, o just in time, que rompe com a noção de se manterem estoques de bens intermediários sem antes ter confirmada sua saída. Em outras palavras, o objetivo passa a ser produzir em fluxo intensivo, tão-somente quando acertada a demanda requerida, ou seja, a encomenda propriamente dita.

Em certo sentido, parece estranho que essas empresas consigam organizar-se sob esses novos moldes. O montante de produtos a que habitualmente se dedicam, não pode ser inferior ao das demais empresas, tampouco às quantidades normalmente demandadas, sem contar com alguma margem de segurança, sob pena de perderem posição no comércio exterior. Pois bem, parece mesmo ser esta a significação da inovação porque determina alterações na cadeia de atividades com as quais se relaciona, formando uma geografia ulterior de ritmos totalmente distintos da precedente. De outro lado, gera-se uma limitação nos estoques de produtos finais, descartando ou diminuindo um conjunto de tarefas, de trabalhadores e de locais apropriados a sua armazenagem, seja qual for o artigo.

Esse escopo conduz ao estreitamento dos prazos de entrega, abreviando o andamento entre capital de giro e faturamento. São esses os procedimentos que têm sido apregoados como mais previdentes e adequados, a fim de atenuar riscos com prováveis danos financeiros e amenizar os efeitos da tendência de arrefecimento nas taxas de lucros.

Afora esse fato, a flexibilização produtiva que vem a se somar, afirma a premência de criar e adotar equipamentos capazes de executar na linha industrial um maior número de tipo de produtos, e, consequentemente, usurpar com intensidade dilatada, o trabalho de seus operadores. No entanto, nada disso poderia se verificar sem a colaboração dos meios eletrônicos que permitem compartilhar responsabilidades, repartindo os encargos referentes à comercialização com as franquias e o comércio varejista. Esclarece Chesnais, a "telemática":

> "surgiu da convergência entre os novos sistemas de telecomunicações por satélite e a cabo, as tecnologias de informatização e a microeletrônica.(...) As grandes empresas e instituições financeiras e bancárias dispõem atualmente de redes mundiais privadas de telecomunicações(...) permite a extensão das relações de terceirização(...)." (CHESNAIS, 1996, p. 28)

Para atrair o interesse do empreendedorismo privado e ocupar posição privilegiada neste disputado páreo de ofertas, os lugares devem ser equipados corretamente, seguindo o curso dos acontecimentos, reinserindo-se como mercadorias. Em outras palavras, para atuar como chamariz, esses locais devem conter os quesitos necessários e suficientemente atrativos para a produção, comercialização, ou como pontos de passagem ou de intermediação, firmando-se como objetivação local das táticas perseguidas por àqueles propósitos.

> "Os grupos do setor industrial (...), as cadeias de lojas de departamentos ou hipermercados podem se abastecer de bens de consumo padronizados onde forem mais baratos, até muito longe, se for o caso. Eles estabelecem seus próprios contratos de terceirização com produtores locais e comercializam os produtos sob suas próprias marcas (...)." (CHESNAIS, 1996, p. 28)

De tal sorte, as localidades onde se produzem insumos e mercadorias representam a base geográfica de que emanam sua fatível progressão. Para tanto, em algum momento próximo ou distante do centro de decisões das corporações, apuram-se as condições dos atributos locais com que àquelas podem contar.

Entretanto, cabe aqui uma ressalva quanto ao teor qualitativo das territorialidades recriadas por essa orientação econômica – que de forma genérica denominamos passagem do modelo fordista-taylorista ao toyotista. Os fenômenos que descrevemos, longe de revelar em si mesmos o que está em processo, devem ser aprofundados. Vejamos brevemente o que a geografia tem oferecido como análise.

Circunscritas, por exemplo, na concepção de redes, o território passa a ser tomado como cruzamento de linhas, cujos pontos de intersecção formam nós, denominados lugares. Os Estados nacionais são abordados como unidades administrativas caracterizadas porquanto maior ou menor permissividade em face ao solicitado por parte do capital. Por sua vez, as regiões reduzem-se a um arranjo erigido pela presença daqueles fatores, pertinentes ao requerido. Dessa forma, as categorias geográficas como expressão no plano do conhecimento das realidades a que se dirigem, deixam escapar as características do momento atual da economia mundial. Mais que isso, o teor dos conteúdos a que se referem perdem os sujeitos que lhes proporcionam movimento e substância. Devemos ter cautela quanto ao exercício de nossas análises, isto é, como expressão própria à reprodução da vida diária, na busca por elucidar os elementos particulares dessa dita racionalidade.

Contrapondo essa abordagem tomemos àquela que Milton Santos desenvolveu em seu "A Natureza do Espaço". Nele, o caráter de racionalidade não sucumbe à decomposição da realidade geográfica em economia, política, recursos financeiros, instituições bancárias e assim por diante. Distante disso, o autor remete à materialização de uma configuração espaço-temporal que se espalha e absorve a todos, por meio de paradigmas dados pelo que denomina de ordem técnica dessa racionalidade. Notemos:

> "(...) constitui o suporte das principais ações globalizadas (...) como esse resultado se deve ao papel das técnicas do mundo de hoje na revolução planetária atual. Presente em todos os aspectos da vida, essa técnica constitui em si mesma, uma ordem, a ordem técnica sobre a qual assenta uma ordem social planetária e da qual é inseparável, criando juntas, novas relações entre o "espaço" e o "tempo", agora unificados sob bases empíricas". (SANTOS, 2001, p. 331)

De sorte, a globalização entendida como irrefutável mas inconclusa traz a liberalização ampla do intercâmbio intracorporativo, em meio à desregulamentação financeira e das regras do trabalho, a fim de facilitar e arraigar a ação dos capitais transnacionais de quaisquer ordens: produtiva, bancária, especulativa, mercantil. As idéias de fronteira, autonomia decisória ou de soberania, benefícios exclusivamente pontuais, foram substituídas, pelas atividades transfronteiriças, que envolvem alianças internacionais e cooperação entre empresas estrangeiras, com alto grau de coordenação e de diversificação, para que se deem implantações localmente vantajosas, a todas as frações do capital.

Nesse momento, convém aqui resgatar um fato já mencionado: a importância atingida pelos investimentos internacionais que se referem às demais atividades produtivas. Ultrapassando em suas estimativas (Chesnais), suas repercussões e resultados tornam-se ainda mais agudos ao comporem eles mesmos o conteúdo que nutre a generosamente chamada, racionalidade do novo modelo.

> "Em 1993, só a liquidez concentrada nas mãos dos fundos mútuos de investimentos, companhias de seguro e fundos de pensão atingia 126% do PIB dos EUA e 165% do PIB do Reino Unido. No mesmo ano, as administradoras americanas e européias desses fundos (menos de 500, as que realmente interessam) concentravam em suas mãos, sem contar os bancos e fundos japoneses, 8 trilhões de dólares". (CHESNAIS, 1996, p. 29)

Entretanto o que nos ocupa, são os desfechos de tais estratégias, ou seja, aqueles aspectos pretéritos no formato da geografia remanescente. Passemos a eles.

2 DESLOCAMENTO FABRIL E SETORIAL, DESTERRITORIALIZAÇÃO INDUSTRIAL, DESINDUSTRIALIZAÇÃO, DESCENTRALIZAÇÃO, DESCONCENTRAÇÃO, FRAGMENTAÇÃO DECISÓRIA E PRODUTIVA. ALGUNS ESCLARECIMENTOS.

Dentro de todas essas alterações, a (des) organização do trabalho ganhou dimensões inauditas. Ainda que determinada pelos objetivos da acumulação privada do capital vemos que os caminhos tomados se distinguem daqueles de outrora. Uma vez que sofistica e aprofunda os mecanismos de exploração da força de trabalho, acaba por burlar a densidade do problema. Tais mecanismos, por repercutirem na esfera da vida cotidiana como um todo e não somente naquela restrita ao trabalho, constroem uma geografia que dissipa a quem deva se dirigir os ultimatos e desagravos dos trabalhadores quanto à condição excessiva de sua própria espoliação. No limite, não há como no passado, a figura do patrão ou do líder a quem deva se dirigir. De outro lado, a perda de instrumentos legítimos capazes de advogar e interditar em prol de seus interesses, reforça esse estado desguarnecido resultante da saturação dos moldes anteriores de reivindicações.

Os movimentos sociais, os sindicatos, os partidos, enfim as iniciativas e instituições constituídas com o propósito de dar voz àquela classe, destituíram-se de conteúdo.

Discussões cuja amplitude ultrapassasse a questão dos ganhos salariais foram suprimidas. Esvaziaram-se porque não mais representam a quem se propuseram representar, tampouco abrem perspectivas coletivas de reflexão e de participação ao menos para redirecionar a evolução do que está em curso.

Essas condições de trabalho forjadas pela flexibilização se travestem de benefícios e/ou de mudanças irrevogáveis justificadas em si mesmas pelo fato de terem se tornado incidentes em qualquer parte do mundo. Sacrifícios sociais pulverizados numa nomenclatura imprecisa, conduzem intensamente à reprodução dos indivíduos, através das geografias que o capital desenha e delimita. Vão se erguendo pouco a pouco, o endosso dessas regras, e, a cidade, em sua aparente caoticidade representa um desses endossos.

Trabalhador autônomo, contrato de experiência, ganhos futuros de salários, participação nos lucros empresariais, bilhetes de alimentação ou de circulação, eis o que representa a desregulamentação.

> "De resto, para os turiferários da globalização, a necessária adaptação pressupõe que a liberalização e a desregulamentação sejam levadas a cabo, que as empresas tenham absoluta liberdade de movimentos e que todos os campos da vida social, sem exceção, sejam submetidos à valorização do capital privado". (CHESNAIS, 1996, p. 25)

Vejamos. O caráter autônomo mencionado torna-se sinônimo de instabilidade porque sob responsabilidade única e exclusiva da vontade e das necessidades do empregador; ao que se soma um contrato provisório como a ameaça contínua de requerer substituição renovada da força de trabalho, causando para esta um transtorno físico e moral ainda mais profundo. A elevação dos níveis salariais através de benefícios é artificial porque não comporta o custo de vida na mesma medida que não são incorporados ao montante salarial. De forma semelhante, a participação nos lucros funciona como instrumento que intensifica a competição entre trabalhadores e em seguida, a desmobilização coletiva. Por fim, ainda dentro dessa lógica dos benefícios, os vales compras condicionam os recintos comerciais a que têm acesso porque não representam pagamento em espécie, assim como tíquetes transportes desenham os trajetos a percorrer em função da relação entre intervalo de tempo que recobrem e destino.

Essa nos parece uma versão possível do conteúdo que diz respeito aos imperativos postos pela adaptação produtiva anunciada pelo toyotismo. Talvez seja a tradução mais próxima do caráter perverso das desregulamentações, alardeadas como indispensáveis aos novos tempos. Vemos que os diversos níveis da reprodução social vão sendo sorvidos, atingindo em cheio a cotidianidade que os sujeitos alinhavam e reproduzem.

Uma rápida apreciação sobre os vínculos empregatícios faz concluir a inadequação que representa em face de uma suposta melhoria na qualidade de vida, tantas vezes usada como argumento para defender a aplicação de mudanças aspiradas pelas frações do capital. Assistimos a ratificação das circunstâncias de expropriação e de espoliação, distanciando uma vez mais, de uma condição social de menor violência, mesmo que inserida nessa realidade segmentada em classes.

A adulteração das normas e aparatos produtivos tomados como inerentes e irreversíveis à reprodução geral das formações sociais, demonstram mais uma vez, sua naturalização e, por conseguinte, o desantropomorfismo da relação sociedade-meio, em função da acumulação ampliada de capital. Como no passado, os produtos ora fabricados carregam um conjunto complexo de comportamentos, valorações, significações, que demonstram a alienação em suas formas de ser: a alienação do indivíduo de si mesmo, do

outro indivíduo, da sociedade e da natureza. Ora, esta propriedade não data dos tempos atuais. Marx já alertara à fetichização das mercadorias e a coisificação das relações humanas que se aprofundariam a partir da apropriação privada dos meios produtivos.

Entretanto, a prescrição que envolve os termos de trabalho até então desenvolvidos, permitem reafirmar que tais adaptações produtivas perpassam a subjetividade daqueles a quem submete, por meio do jugo ameaçador do desemprego e as imposições das corporações e de suas intensas exigências quanto ao padrão de comportamento impetrado aos lugares que escolhem.

Temos que, os reais beneficiários das prerrogativas trazidas pelas inovações tecnológicas foram sem dúvida os empreendimentos privados, que tiveram papel definitivo na aceitabilidade da denominada globalização, versando claramente sobre o cotidiano. Este dado pode ser confirmado no alastramento da informatização que, ao se generalizar, incorporou serviços que seguramente tiveram seus ritmos e durações alteradas, ao mesmo tempo prescindindo de tarefas e de ofícios desempenhados anteriormente pela força de trabalho. Ou seja, a telemática redistribuiu a força de trabalho sem, no entanto, recoloca-la no mercado de trabalho a partir da supressão de atividades e funções.

Essa aplicação possibilitou a redução da quantidade de mão-de-obra empregada, e convergiu mais fluidamente, as informações necessárias ao controle de operações, como quanto à deslocalização de serviços estendendo a terceirização a partir da mais ampla fragmentação e polivalência do trabalho em favor da acumulação no contexto de queda tendencial de remuneração dos capitais em suas taxas de lucro.

Essas medidas traçadas são artifícios que pretendem transferir os custos produtivos para fora das unidades fabris. Isso significa contornar a queda nos lucros sem danificar outras faces da produção, em função dos riscos prováveis às suas respectivas capacidades de valorização. Dilemas do mundo contemporâneo cujos desfechos ainda carecem de avalização.

3 OS ANOS 90: AS TRANSFORMAÇÕES PRODUTIVAS NO SENTIDO REGIONAL DO ABC PAULISTA

Colocadas frente à frente as acepções regionais dentro da geografia brasileira e as dinâmicas de formação e mudanças por que passaram RMSP e ABC Paulista, usaremos a ideia de Cidade-Região em sua adequação e contundência para designar tais realidades.

Se validarmos a metodologia adotada hegemonicamente pela escola francesa e que pautou a brasileira, o critério definido pela característica única permitiria tomá-las como regiões na medida em que constituem o receptáculo da indústria automotiva e, porquanto formada pelo desenvolvimento e ampliação de uma gama de fábricas, direta ou indiretamente atreladas a esse setor.

Temos, portanto, como núcleo definidor de seus contornos regionais essa atividade produtiva, ou seja, a indústria como fundamento de individuação, de certa forma responsável pela projeção destes municípios em uma única unidade territorial no âmbito nacional e internacional. Isto porque a partir da implantação do grande capital nos anos 50, o ABC paulista desponta como referência de dinamicidade econômica atraindo no âmbito dos demais continentes, empresas interessadas em ampliar investimentos e capacidade de acumulação.

Nesse sentido, região enquanto categoria geográfica que indica uma processualidade particular surge desde a implantação fabril até as ulteriores dinâmicas que levaram a frente suas possibilidades de permanência. Em verdade o termo região aí empregado, sugere a síntese da contigüidade entre atividades produtivas correlacionadas e reciprocamente condicionantes, onde a divisão territorial do trabalho fornece suas coordenadas.

> "A expressão região do ABC nasceu no início dos anos 50 e foi popularizada pelo semanário, depois diário, "Folha do Povo". (...) A expressão Grande ABC foi publicada pela primeira vez no semanário News Seller, hoje Diário do Grande ABC, em 2 de julho de 1967. " (LONGO, 2002, p. 50 apud ALMEIDA, 2008)

Naquela ocasião, estavam em curso as perspectivas de desenvolvimento econômico nacional que incluíam o aval positivo diante à abertura do mercado brasileiro ao setor automotivo, por sua vez, instalado e concentrado na Grande São Paulo e especialmente no município de São Bernardo do Campo:

> "O berço da indústria automobilística em São Bernardo começou a ser delineado em 1948, com o início efetivo da produção das primeiras montadoras, a Companhia Distribuidora Brasmotor e a Varam Motores (...). Ao pedir licença de funcionamento em abril de 1948, a Brasmotor identificava a natureza de seu negócio: 'Fábrica de montagem de automóveis e caminhões(...)'. A Varam solicitou licença de funcionamento em junho de 1948 e instalou também uma bomba de gasolina para o abastecimento de seus veículos." (LONGO, 2002, p. 43 apud ALMEIDA, 2008)

Mesmo que a cartografia produzida oficialmente não tenha endossado a cisão entre ABC Paulista e Grande São Paulo, tantas vezes pronunciada por agentes da política local, este recorte consta nas abordagens das seções de cadastro e estatística ligadas às prefeituras. A título de exemplo, o texto introdutório ao conjunto de tabelas inventariadas com o objetivo de construir o perfil do abastecimento e da distribuição de energia no município de São Bernardo, e o papel desempenhado pela companhia Light, pode depor a favor desse dado:

> "Abastecimento da Região "ABC" (...) exigiu que se prolongasse a linha de transmissão para os municípios vizinhos (...) A indústria automobilística, que foi instalada no país a partir de 1956, deu preferência a esta região (...)". (Subsídios Estatísticos I - Depto. De Topografia e Cadastro 1970, p. 39 apud ALMEIDA, 2008)

Nesse patamar operativo apresenta-se a leitura geográfica do ABC, indicando a adesão aos termos veiculados pela atuação política e subentendidas a ela estão as propriedades de contiguidade, localização e distância, legitimando-a como comento geográfico e regional.

Entretanto, dentro do contexto de desenvolvimento das forças produtivas capitalistas, e, especialmente, no início até meados dos anos 70, passavam a vigorar com maior intensidade as transformações quanto aos meios de transportes e de comunicações, invadindo e subvertendo a ordem das antigas territorialidades e recolocando sua função e posição no quadro internacionalizado da produção.

Portanto, entender a geografia do ABC paulista significa reformular no plano conceitual, sua definição. Se a ciência geográfica tem por incumbência apreender e trazer para o campo do conhecimento e da reflexão científica as mudanças que testemunha, será igualmente necessário redefinir a categorização de que se vale. E, ainda, ter cautela com o fato de que, ao abordar as conformações regionais em que a tônica repouse sobre as dinâmicas vinculadas às atividades urbanas e industriais, a reconstrução das relações entre sociedade e meio muitas vezes subsumem-se em expressões como fluxos, nós,

redes obliterando os agentes históricos das geografias em processo. Em outras palavras, obviamente que as relações econômicas por serem fundantes às territorialidades devem compor o quadro de análise geográfica. No entanto essas mesmas relações não se realizam sem indivíduos por quanto constituem as diferentes classes. Donde a importância de um esforço na direção de averiguar nos estudos regionais, "(...) de como determinados contextos influenciam a maneira pela qual tipos particulares de pessoas recebem, negociam e são formadas por significados." (TRIFT apud GREGORY et al., 1986, p. 242)

Assim sendo, tomar a realidade do "Grande ABC", a partir da saída de fábricas que tradicionalmente o caracterizava como unidade de municipalidades traz consigo um quadro onde os indivíduos ali absorvidos ressentem-se frente ao conjunto de mudanças marcado pela migração de unidades fabris e, portanto, de uma perda significativa de vagas de trabalho. A partir da metade da década de 90 e especificamente em 1995, a remoção do capital transnacional surge como tema de destaque entre lideranças políticas e pela imprensa local e nacional.

Para o grande público o fenômeno da elevação do desemprego através da migração de parte das plantas fabris localizadas no ABC apresenta-se, pela voz da imprensa, como o nefasto resultado do alto grau de organização dos trabalhadores e de cujas consequências não seriam poupados. Apresenta-se, para o senso comum reproduzido pela imprensa, como o ônus pago por sua própria integração, responsabilizando-o pela ação demissionária por parte do capital privado.[4] Situação complexa de destrinchar porque envolve aquilatar os vínculos políticos, econômicos e ideológicos entre imprensa, capital privado de grande porte e movimento sindical que não iremos aqui desenvolver.

Ao revisitarmos o período que corresponde a inserção do processo produtivo proposto pelo Toyotismo podemos agora assegurar que este não se completou. Recentemente, testemunhamos a decisão, por pare da direção do capital automotivo da Ford e Volkswagen em deixar o município de São Bernardo do Campo pelas mesmas razões de outrora, obtendo respostas as mais passivas como a tentativa de negociações e de menos ou nenhuma resistência se comparadas ao passado. Esse fato indica a complexidade desse momento em que ressalta aos olhos a imobilidade política dos trabalhadores fabris (e, em geral), o papel adestrador assumido pelos sindicatos, o punho forte das iniciativas privadas traçando um perfil perigosamente afeito ao aprofundamento da espoliação e acirramento das condições de trabalho previstas e coadunadas com as perspectivas elaboradas pelo Estado Brasileiro de que o atual governo é porta voz.

NOTAS

2 Para tanto, consultar Carlos Marx "El Capital" libro II Fundo de Cultura.
3 Com este trabalho não tínhamos em mente qualquer menção específica ou estudo comparativo de casos.
4 É possível verificar essa visão nos artigos da revista "Livre Mercado" e no jornal da qual faz parte o "Diário do Grande ABC", que correspondem a passagem dos anos 90 para a década de 2000, marco resultante das mudanças produtivas implementadas pela indústria localizada no ABC Paulista. Temos: LIMA, D. e MAROCCIA, M. "Grande ABC tem futuro?", 1997 ou, das mesmas autoras, " Números que recomendam muita cautela, 1999"; ainda, a reportagem de capa de 1998 " Pólo em Xeque". Na mesma revista; GUAZZELLI, V. "Turismo marca mais quatro anos", 2001 ou GUELTA, R. " A Grande noite do Capital Social". No jornal os artigos "Fórum da cidadania pode acabar", 2001 ou " Golpe na cidadania" ambos de Maurício Klai. Fora da imprensa local temos o jornal "O Estado de São Paulo" e a "Gazeta Mercantil" como ilustrações.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. C. T. de. **O grande ABC paulista**: o fetichismo da região. 2008. 336 f. Tese (Doutorado em Geografia). – Universidade de São Paulo-USP, São Paulo, 2008.
ANDERSON, P. et al. **Pós-neoliberalismo**: as políticas e o estado democrático. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.
CHENAIS, F. **A mundialização do capital**. São Paulo: Xamã, 1996.
GREGORY, D. et al. (orgs.). **Geografia humana**: sociedade, espaço e ciência social. Rio de Janeiro: Zahar, 1986.
HARVEY, D. **A justiça social e a cidade**. São Paulo: Hucitec, 1980.
LIPIETZ, A. **O capital e seu espaço**. São Paulo: Nobel, 1988.

REFERÊNCIA CONSULTADA

CORRÊA, R. L. **Região e organização espacial**. São Paulo: Ática, 1986.
FERRARI, T. **Fabricalização da cidade e ideologia da circulação**. São Paulo: Terceira Margem, 2005.
GAIARSA, O. A. **A cidade que dormiu três séculos**. Santo André: Prefeitura de Santo André, 1968.
GOTTDIENER, M. **A produção social do espaço urbano**. São Paulo: Edusp, 1993.
HELLER, Á. **Sociología de la vida cotidiana**. Barcelona: Ediciones Peninsula, 1991.
LENCIONI, S. **Região e geografia**. São Paulo: Edusp, 2003.
MAGNANO, A. A. A Divisão regional brasileira: uma revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Geografia,** Rio de Janeiro: IBGE, v. 57, n. 4, p. 66-92, 1995
MARX, K. **Manuscritos econômico-filosóficos**. Lisboa: Edições 70, 1989.
NEGRO, A. L. **Linhas de montagem**: o industrialismo nacional-desenvolvimentista e a sindicalização dos trabalhadores. São Paulo: Boitempo, 2004.
OLIVEIRA, F. de A. **A economia brasileira**: crítica à razão dualista. São Paulo: Brasiliense, 1976.

SUSCEPTIBILIDADE À AÇÃO DA EROSÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO GRANDE, MUNICÍPIO DE ABATIÁ-PR

SUSCEPTIBILITY TO THE EROSION ACTION OF THE WATERSHED RIBEIRÃO GRANDE, MUNICIPALITY OF ABATIÁ-PR

Luciano Nardini Gomes[1]
Rafael Calore Nardini[2]
Fernanda Leite Ribeiro[3]
Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame[4]
Eduardo Nardini Gomes[5]

RESUMO: A análise morfométrica é importante instrumento na obtenção dados que auxiliam na avaliação do comportamento de bacias hidrográficas. Nesse sentido, o estudo teve como objetivo analisar a morfometria e simular as áreas de preservação permanentes ciliares da bacia do Ribeirão Grande, município de Abatiá - PR. Os resultados apresentaram uma bacia de 4a ordem de ramificação de canais e média densidade de drenagem (1,69km/km^2). O Fator de Forma (0,15), Índice de Circularidade (0,44) e o Coeficiente de Compacidade (1,49), indicam uma bacia com formato mais alongado que circular. A simulação mostra que a área deveria possuir 1092,79 ha de áreas de preservação permanente ao redor das nascentes e ao longo dos cursos d'água de acordo com a legislação vigente. Os índices morfométricos permitiram inferir que a área apresenta baixa susceptibilidade a enchentes e riscos de processos erosivos.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica. Morfometria. Áreas de Preservação Permanente.

1 Possui graduação em Engenharia Agronômica pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (2003). Mestrado (2005) e Doutorado (2009) em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho. Atualmente é professor adjunto da Universidade Estadual de Londrina - PR. E-mail: lunago@gmail.com.
2 Possui graduação em Engenharia Agronômica pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (2005). Mestrado (2010) e Doutorado (2013) em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho. Atualmente é professor adjunto da Universidade Estadual de Londrina - PR. E-mail: rcnardini@hotmail.com.
3 Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (1995). Mestrado (1998) e Doutorado (2002) em Agronomia, área de Energia na Agricultura pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho. Atualmente é professora adjunta da Universidade Estadual de Londrina - PR. E-mail: flribeiro@yahoo.com.
4 Possui graduação em Engenharia Agronômica pela Universidade Estadual Londrina (2003). Mestrado (2005) e Doutorado (2008) em Agronomia, área de Ciências do Solo pela Universidade Estadual de Londrina. Atualmente é professor adjunto da Universidade Estadual de Londrina - PR. E-mail: perovendrame@gmail.com.
5 Possui graduação em Engenharia Agronômica pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (1999). Mestrado (2002) e Doutorado (2006) em Agronomia, área de Irrigação e Drenagem pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho. Atualmente é professor assistente da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Campus Experimental de Registro/SP. E-mail: eduardo.n.gomes@unesp.br.

Artigo recebido em maio de 2019 e aceito para publicação em junho de 2019.

ABSTRACT: The morphometric analysis is an important tool in obtaining data that aid in the evaluation of the behavior of watersheds. In this sense, the objective of this study was to analyze the morphometry and simulate the permanent preservation areas of the Ribeirão Grande watershed, municipality of Abatiá - PR. The results showed a fourth-order watershed of canal ramification and medium drainage density (1.69 km/km^2). The Form Factor (0.15), Circularity Index (0.44), and Compassion Coefficient (1.49), indicate a watershed with a more elongated than circular shape. The simulation shows that the area should have 1092.79ha of permanent preservation areas around the springs and along the water courses according to the current legislation. The morphometric indices allowed to infer that the area presents low susceptibility to floods and risks of erosive processes.

Keywords: Watershed. Morphometry. Permanent Preservation Areas.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural indispensável para a vida do homem, além do desenvolvimento de uma população. Quando não se respeitam as áreas de naturais de fornecimento e abastecimento de água, torna cada vez mais em falta esse importante recurso. Portanto, o estudo de áreas de bacias hidrográficas é imprescindível para a preservação dos recursos hídricos. O planejamento ambiental é uma necessidade para a preservação dos recursos hídricos, evitando o desgaste de solos com ocupações inadequadas, que potencializam enchentes e agravam o problema da escassez.

A bacia hidrográfica é definida como a área de captação natural da água das chuvas que drenam para um rio principal e seus afluentes, possui um relevo específico limitado por divisores de águas topográficos e freáticos que a separa das microbacias adjacentes, com funções hidrológicas e ecológicas extremanente importantes na conservação dos serviços ambientais (LIMA, 1986; BRASIL, 1987; FAUSTINO, 1996; BARRELLA et al., 2001; MOSCA, 2003; LEONARDO, 2003; RODRIGUES, 2004).

A bacia hidrográfica é vista como um sistema fundamental, devido seu modo de controle do fluxo superficial de toda a água pertencente ao seu interior. Portanto, é uma unidade territorial ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais (PISSARRA et al., 2004).

A morfometria é uma ferramenta de diagnóstico das condições fisiográficas naturais, seus parâmetros de análise, tais como: fator de forma, densidade de drenagem, declividade do terreno, entre outros, que servem como indicadores da suscetibilidade à degradação ambiental. Portanto, eles norteiam o planejamento, o manejo e as ações mitigadoras para a conservação e uso dos recursos naturais (RODRIGUES, 2004).

Ao observar uma bacia, primeiro é necessário conhecer a sua morfometria, que por sua vez é um dos principais componentes em uma análise hidrológica. O fundamento da morfometria é definir diversos parâmetros do ambiente estudado, a fins de proteger o ambiente, ou a mantença da produção de água pela bacia. Estabelecendo primeiramente sua área e em seguida seu perímetro. As principais características da bacia que devem ser estudadas são os índices de declividade e drenagem e a cobertura do solo, Tucci (2000).

As características morfométricas do padrão de drenagem e do relevo refletem algumas propriedades do terreno, como infiltração e deflúvio das águas das chuvas, e expressam estreita correlação com a litologia, estrutura geológica e formação superficial dos elementos que compõem a superfície terrestre (PISSARA; POLITANO; FERRAUDO, 2004).

A combinação dos diversos dados morfométricos permite a diferenciação de áreas homogêneas. Estes parâmetros podem revelar indicadores físicos específicos para um

determinado local, de forma a qualificarem as alterações ambientais (ANTONELLI; THOMAZ, 2007).

Os parâmetros morfométricos devem ser considerados no conjunto para caracterizar a bacia e devem ser utilizados como importantes pressupostos na elaboração de projetos de prevenção e defesa contra eventos hidrológicos, como estiagens e enchentes que ocorrem na bacia hidrográfica (LINDNER; GOMIG; KOBIYAMA, 2007).

Segundo Tonello (2005), as características morfométricas podem ser divididas em: características geométricas, características do relevo e características da rede de drenagem.

Em estudos de morfometria na bacia hidrográfica do ribeirão Água da Lúcia, Botucatu-SP, Pollo et al., (2012) concluíram que a manutenção da cobertura vegetal e das matas ciliares são fundamentais na conservação dos serviços ambientais.

Para Amato e Sugamosto (2000), o planejamento do uso do solo de acordo com as exigências vigentes na legislação é um processo essencial, que visa à conservação dos recursos naturais. Esta afirmação tem mostrado ser válida em diferentes níveis de entendimento do problema, desde o município até a unidade de produção rural. Neste sentido, a demarcação geográfica das áreas de preservação permanente (APP's) destacadas pela lei, e a confrontação desses locais com o seu uso atual, estabelece as medidas a serem adotadas com o objetivo de contribuir com o uso racional das terras.

O presente trabalho teve como objetivo a análise morfométrica através da obtenção de parâmetros físicos e dimensionais da bacia do Ribeirão Grande, município de Abatiá (PR), assim como a simulação das áreas de preservação permanentes ao longo dos canais e ao redor das nascentes, segundo a legislação vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

A microbacia do Ribeirão Grande está localizada no município de Abatiá, porção norte do Estado do Paraná, entre as seguintes coordenadas Geográficas: 50° 28' 50" a 50° 18' 35" de longitude W Gr., 23° 21' 05" a 23° 14' 34" de latitude Sul, com uma área de 104,170 Km^2. O clima predominante do Município, classificado segundo o sistema Köppen é do tipo Cfa – clima temperado úmido com verão quente, sendo as temperaturas superiores a 22ºC no verão, com precipitação pluvial em torno de 1.400mm anuais e cerca de 550m de altitude. Encontra-se na carta planialtimétrica editada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE em 1969, Folha de Ribeirão do Pinhal (SF-22-Z-C-II-3), em escala 1:50.000, com equidistância vertical de 20m, conforme a Figura 1.

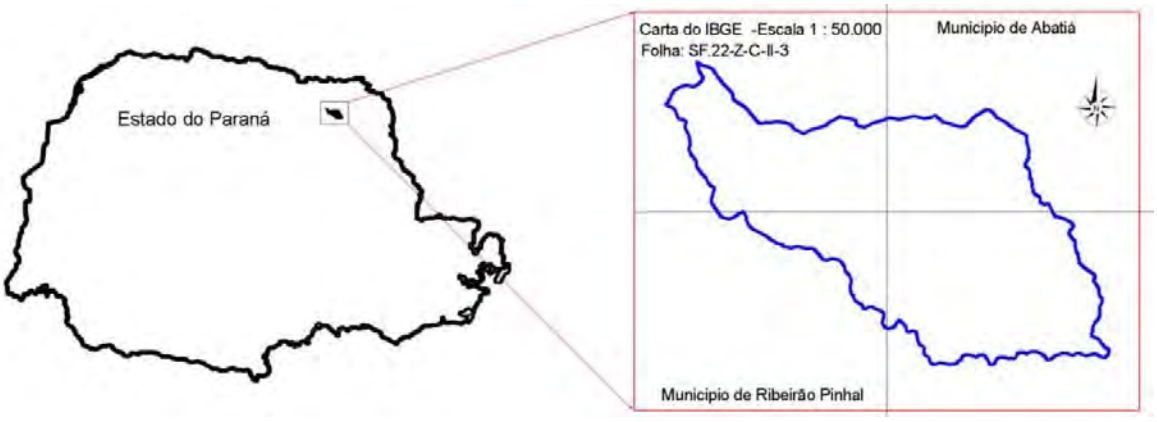


Figura 1. Localização da microbacia do Ribeirão Grande – Abatiá (PR).

A obtenção das coordenadas, do limite e da rede de drenagem da área de estudo teve como base a carta planialtimétrica em formato digital, editada pelo IBGE (1990), Folha de Ribeirão do Pinhal (SF-22-Z-C-II-3), em escala 1:50000, datum vertical marégrafo Imbituba, SC, e datum horizontal SAD-69.

O software AutoCad Map 3D Raster Design foi utilizado para importação da carta em formato digital, onde posteriormente realizou-se o georreferenciamento seguindo os seguintes comandos: Inserção – Recorte- Georreferenciamento. A inserção das cartas em formato *.tiff* foi necessária para possibilitar a digitalização, utilizando a imagem como plano de fundo, e foi realizado através dos comandos *Insert – Attach.* No recorte, apenas a área útil da carta foi mantida, sendo descartadas todas as informações de legendas e convenções. Esse procedimento foi realizado através dos comandos *Raster tools – Crop – Polygonal Region.* No georreferenciamento criou-se um *grid* no AutoCAD, com as coordenadas UTM`s da carta para ser utilizado como pontos de controle para a imagem inserida e recortada. Cada ponto de controle do *grid* UTM criado será base para cruzamento com o *grid* da carta.

Para a imagem georreferenciada, foi realizado no AutoCAD a digitalização da rede hidrográfica, altimetria e limites municipais, sendo necessária a criação de uma *layer* (camada) para cada feição mapeada. Os comandos utilizados para a digitalização foram *Polyline* e *Polyline Follower*, dependendo da qualidade da imagem. A segunda opção de digitalização (*Polyline Follower*) proporciona considerável ganho de tempo por realizar de forma automatizada cada segmento da imagem utilizada como pano de fundo, dependendo, no entanto de uma carta com boa qualidade de traçados.

Para definição do limite, digitalizou-se os pontos mais elevados em torno da rede de drenagem. As maiores altitudes foram marcadas com base nas informações obtidas em carta. A rede de drenagem foi digitalizada acompanhando-se os rios e corpos d'água existentes na bacia.

A determinação dos parâmetros dimensionais da bacia como comprimento axial (C), correspondente a aproximadamente a direção do vale principal, entre a foz e o ponto extremo sobre a linha do divisor de águas; largura média (Lm) que corta transversalmente o vale principal; comprimento do rio principal (Ccp) correspondendo à representação horizontal das sinuosidades do rio principal, desde sua nascente até a foz; comprimento total da rede de drenagem (Cr) que acompanha as sinuosidades do rio principal e dos tributários; perímetro (P) correspondente ao comprimento da linha do divisor de águas que circunda a bacia e área (A); circunscrita pela linha do divisor de águas que delimita a bacia, (Dv) distância vetorial (comprimento em linha reta) entre dois extremos do canal principal. Foram realizadas selecionando-se com o cursor cada segmento de reta digitalizado, e, através do comando *properties* foram definidos os valores para os cálculos dos índices morfométricos.

O coeficiente de compacidade (Kc) que relaciona a forma da bacia com um círculo, é um número adimensional que varia com a forma da bacia, independentemente de seu tamanho (VILLELA; MATTOS, 1975). Se a microbacia for irregular, maior será o coeficiente de compacidade. Um coeficiente inferior ou igual à unidade 1,0 corresponderia a uma bacia circular, para uma bacia alongada, seu valor seria superior a 1,0. Quando seu Kc for mais próximo da unidade 1,0, a bacia será mais suscetível a enchentes (Tabela 1). Para a determinação do Kc utilizou-se a equação:

$$Kc = 0{,}28*(P/\sqrt{A})$$

Onde: Kc - Coeficiente de compacidade;
P - Perímetro em Km;
A - Área de drenagem em Km^2

Tabela 1. Valores e interpretação de fator de forma (Ff), índice de conformação (Ic) e coeficiente de compacidade (Kc) para bacias hidrográficas.

Ff	Ic	Kc	Formato da bacia	Interpretação ambiental da bacia
1,00 - 0,75	1,00 - 0,8	1,00 - 1,24	Redonda	alta tendência a enchentes
0,75 - 0,50	0,8 - 0,6	1,25 - 1,50	Ovalada	tendência mediana a enchentes
0,50 - 0,30	0,6 - 0,40	1,50 - 1,70	Oblonga	baixa tendência a enchentes
< 0,30	< 0,40	> 1,70	Comprida	tendência a conservação

Fonte: (VILLELA; MATTOS, 1975).

O fator de forma é a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia (da foz ao ponto mais longínquo do espigão). Ele foi calculado a partir da equação:

$$Ff = Lm/C$$

Onde: Ff - fator de forma;
Lm - largura média da bacia em km;
C - comprimento axial da bacia em km.

Uma bacia com fator de forma baixo indica que a mesma é menos sujeita a enchentes que outra, de mesmo tamanho, porém com fator de forma maior (VILLELA; MATTOS, 1975).

O índice de Circularidade (Ic) compara a área da bacia com a área do quadrado de lado igual ao comprimento axial. Quanto mais próximo de 1 (um) o valor de (Ic), ou seja, quanto mais a forma da bacia se aproximar da forma do quadrado do seu comprimento axial, maior a potencialidade de produção de picos de cheias (VILLELA; MATTOS, 1975). O (Ic) foi calculado a partir da equação:

$$Ic = A/C^2$$

Onde: A – Área da bacia em Km^2;
C – Comprimento axial da bacia em Km.

A ordem da microbacia (W): é uma classificação da rede de drenagem, onde se identifica e quantificam-se os segmentos de rios, pois geralmente, quanto maior for a ordem da microbacia, maior será a quantidade de rios existentes e maior será também a extensão dos segmentos dos rios. Os segmentos de rios iniciais são definidos de primeira ordem (nascentes), enquanto que os segmentos de segunda ordem são estabelecidos pela confluência de dois segmentos de primeira ordem e assim sucessivamente (STRAHLER, 1957).

A extensão do percurso superficial da água de enxurrada (*Eps)* representa a distância média percorrida pelas enxurradas antes de encontrar um canal permanente e foi determinada pela fórmula (CHRISTOFOLETTI, 1969):

$$Eps = (1/2 * Dd) * 1000$$

Onde: Eps - Extensão do percurso superficial da água de enxurrada em Km;
Dd - Densidade de drenagem em Km/Km^2.

O coeficiente de manutenção dos canais (Cm) foi proposto por Schumm (1956), como o inverso da densidade de drenagem. Essa constante, cuja unidade é quilômetros quadrados por quilômetros, tem dimensão de comprimento e aumenta em magnitude conforme a área de contribuição aumenta. Especificamente, ela mostra a área de drenagem necessária em quilômetros quadrados, para sustentar um quilômetro linear de canal.

$$Cm = 1/(Dd8100)*100$$

Onde: Cm - Coeficiente de manutenção;
Dd - Densidade de drenagem em Km/Km^2.

A razão de textura (T) é a relação do número de segmentos de rios e o perímetro da microbacia, onde à medida que o relevo passa de suave ondulado para ondulado, os valores médios da razão de textura (T) aumentam refletindo num mesmo ambiente climático, condição em que a infiltração da água encontra maior dificuldade. O escoamento superficial é mais intenso e provoca, consequentemente, maior dissecação hídrica do terreno, aspecto similar ao de ravinas. A razão de textura foi calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$T = NT/P$$

Onde: T – razão de Textura;
Nt – número total de rios;
P – perímetro em Km.

Segundo França (1968), a razão de textura pode ser classificada como grosseira (valores menores que 2,5), média (valores entre 2,5 e 6,2) e fina (valores acima de 6,2).

O índice de sinuosidade (Is) relaciona o comprimento verdadeiro do canal (projeção ortogonal) com a distância vetorial (comprimento em linha reta) entre dois extremos do canal principal, de acordo com a equação:

$$Is = Ccp/dv$$

Onde: Is - Índice de sinuosidade;
Ccp - Comprimento do canal principal em Km;
Dv - Distância vetorial em Km.

Os valores próximos a 1,0 indicam que o canal tende a ser retilíneo e superiores a 2,0 sugerem canais tortuosos. Sabe-se, entretanto, que a sinuosidade dos canais é influenciada pela carga de sedimentos, pela compartimentação litológica, estruturação geológica e pela declividade dos canais (LANA; ALVES; CASTRO, 2001).

A densidade de drenagem (Dd) é expressa pela relação entre o somatório dos comprimentos de todos os canais da rede (perenes ou intermitentes) e a área total da bacia, conforme a fórmula:

$$Dd = Cr/A$$

Onde: Dd - Densidade de drenagem em Km/Km^2;
Cr - Comprimento total de todos os cursos d'águas em Km;
A - Área da bacia em Km^2

Este índice é indicativo da maior ou menor velocidade com que a água deixa a microbacia, dando uma ideia a respeito do grau de desenvolvimento do sistema de drenagem, ou seja, fornece uma indicação da eficiência da drenagem da microbacia (GUARIZ, 2008).

O cálculo da densidade de drenagem (CHRISTOFOLETTI, 1980) é importante na análise das microbacias porque apresenta relação inversa com o comprimento dos rios. À medida que aumenta o valor numérico da densidade, há diminuição quase proporcional do tamanho dos componentes fluviais das microbacias de drenagem.

A densidade de drenagem (Dd), calculada segundo Horton (1945), corresponde à relação entre o comprimento total de rios da bacia e a sua respectiva área, sendo expressa em km de rios/km^2. O resultado encontrado para o parâmetro densidade de drenagem pode ser interpretado de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2. Valores e interpretação de densidade de drenagem.

Dd	Interpretação Ambiental
< 0,5	Pobre
0,5 – 1,50	Regular
1,50 – 2,50	Boa
2,5 – 3,5	Muito Boa
> 3,5	Excepcionalmente bem drenadas

Fonte: (HORTON 1945, STRAHLER 1957, FRANÇA 1968).

A razão de relevo (SCHUMM, 1956) é a relação entre a diferença de altitude dos pontos extremos da microbacia (H) e o seu maior comprimento (C), que corresponde à direção do vale principal, entre a foz e o ponto extremo sobre a linha do divisor de águas (Equação):

$$Rr = H/C$$

Onde: Rr - Razão de relevo;
H - Maior altitude em m;
C - Maior comprimento em m

A razão de relevo permite comparar a altimetria das regiões, demonstrando que, quanto maiores os valores, mais acidentado é o relevo predominante na região, maior será o escoamento superficial direto (Qds) da água das chuvas, o que reflete numa menor relação infiltração deflúvio, provocando erosão. A razão de relevo indica o declive total ou declividade geral da bacia (STRAHLER, 1957). Piedade (1980) classificou a razão de relevo em três classes: baixa, média e alta, sendo a razão de relevo baixa entre (0 a 0,1), a razão de relevo média entre (0,11 a 0,30) e razão de relevo alta (0,31 a 0,60).

A declividade média (D%) é o produto da somatória do comprimento das curvas de nível (Figura 2) pela equidistância vertical entre as elas dividido pela área (A), de acordo com Lima (1986), determinada através da fórmula:

$$D\ (\%) = (\sum Cn * \Delta H) / A$$

Onde: D - declividade média da microbacia em %;
Cn - somatória das curvas de nível da bacia em Km;
ΔH - equidistância vertical entre curvas de nível em Km;
A - área da bacia em Km^2

As classes de declividade utilizadas seguiram indicação da Embrapa (2006), onde o intervalo de 0 a 3% é classificado como relevo plano; de 3 a 8% como suave ondulado; de 8 a 20% por ondulado; de 20 a 45% como forte ondulado; de 45 a 75% por montanhoso e maior que 75% como escarpado, conforme a tabela 3.

A altitude influencia na quantidade de radiação que recebida e, consequentemente, a evapotranspiração, temperatura e precipitação. Além do balanço de energia, a temperatura também varia em função da altitude; grandes variações na altitude ocasionam diferenças significativas na temperatura, que, por sua vez, também causa variações na evapotranspiração. A altitude média é dada pela relação entre a somatória da maior altitude (MA) e a menor (mA) dividido por 2, enquanto a amplitude altimétrica é dada pela diferença entre maior cota (MA) e a menor (mA) da microbacia (CASTRO; LOPES, 2001 apud GUARIZ, 2008).

Tabela 3. Classes de declividade e relevo

Classes de Declividade (%)	Relevo
0 – 3	Plano
3 – 8	Suave ondulado
8 – 20	Ondulado
20 – 45	Forte ondulado
45 – 75	Montanhoso
> 75	Escarpado

Fonte: (EMBRAPA, 2006).

As áreas de preservação permanentes foram definidas ao longo dos cursos d'água e ao redor das nascentes do Ribeirão Grande, onde foi utilizada a ferramenta Offset do software AutoCad Map 3D Raster Design, que proporcionou a criação de 50m de raio nas áreas das nascentes e distância de 30m para cada lado da drenagem ao longo do leito do ribeirão, resultando no mapa de simulação das APP's, fundamentado na Lei Florestal Nº 12.727 de 17 de outubro de 2012, Capítulo II - Art. 4º, a qual institui "Área de Preservação Permanente a área situada em faixa marginal de qualquer curso d`água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, medida a partir da borda da calha do curso regular, em projeção horizontal, com largura mínima de trinta metros para o curso d'água com menos de 10 metros de largura", e, "áreas no entorno das nascentes e dos olhos d`água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros" (BRASIL, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As bacias com formato circular apresentam maior potencialidade de picos de cheias, sendo fator de risco aos processos erosivos nas microbacias com formato alongado.

Os resultados para o coeficiente de compacidade (1,49), fator de forma (0,151) e índice de circularidade (0,444) demonstram que a bacia em estudo possui formato mais alongado que circular (Tabela 4 e Figura 2). Esse formato torna a área menos susceptível a picos de enchentes, tendendo à maior conservação (VILLELA; MATTOS, 1975).

A rede de drenagem apresentou um comprimento total de rios de 176,446 Km, sendo 123 canais de primeira ordem (Nw_1); 20 canais de segunda ordem (Nw_2), 5 canais de terceira ordem (Nw_3) e 1 canal de quarta ordem (Nw_4). Assim podemos classificar a bacia como de quarta ordem de ramificação (Figura 2 e Tabela 5), segundo o sistema de classificação proposto por (STRAHLER, 1957).

A extensão do percurso superficial (*Eps*), distância percorrida pelas enxurradas antes de encontrar um canal permanente **é** de 295,159 metros, enquanto que o coeficiente de manutenção dos canais (Cm) demonstrou que é preciso 0,59 Km^2 de área para manter ativo um quilômetro de canal fluvial.

A razão de textura (T) foi classificada como média, pois o valor de 2,78 (Smith, 1950) e modificada por França (1968), corresponde à relação entre o número total de anais e seu perímetro (P), classificando as classes de textura topográfica em: grosseira (< 2,5); média (2,5 a 6,2); e fina (> 6,2).

Tabela 4. Características físicas do Ribeirão Grande.

Características físicas da microbacia	Resultados	Unidade
Parâmetros Dimensionais		
Área (A)	104,170	Km^2
Perímetro (P)	54,318	Km
Comprimento (C)	26,234	Km
Comprimento da drenagem (Cr)	176,446	Km
Comprimento das cotas (Cn)	858,062	Km
Comprimento do canal principal (Ccp)	26,234	Km
Características da Forma e Relevo		
Declividade média (D)	16,474	%
Altitude média (Hm)	553	m
Maior altitude (MA)	706	m
Menor altitude (mA)	400	m
Amplitude altimétrica da microbacia (H)	306	m
Razão de Relevo (Rr)	0,012	-
Fator de forma (Ff)	0,151	-
Índice de circularidade (Ic)	0,444	-

Continua

Continuação

Características físicas da microbacia	Resultados	Unidade
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,490	-
Índices Padrões de Drenagem		
Ordem da microbacia (W)	4ª	-
Densidade de drenagem (Dd)	1,694	(km/km²)
Coeficiente de Manutenção (Cm)	0,590	(km/km²)
Extensão do Percurso Superficial (Eps)	295,159	m
Gradiente de Canais (Gc)	2,691	%
Índice de Sinuosidade (Is)	2,033	-

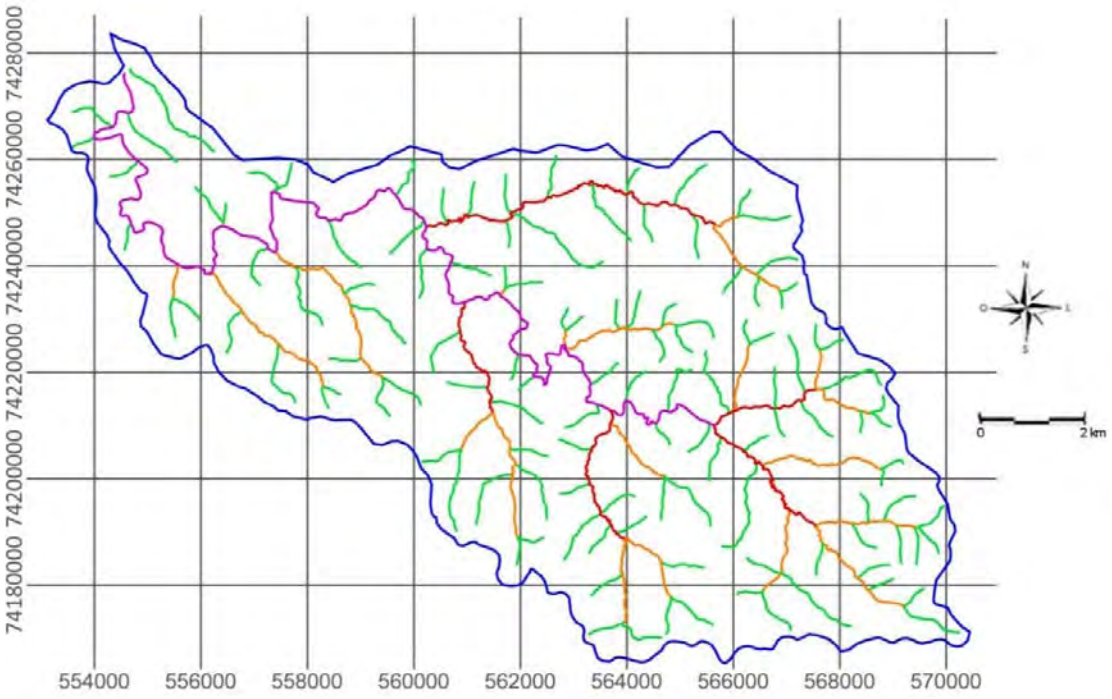


Figura 2. Ordem de ramificação do Ribeirão Grande.

Tabela 5. Hierarquia Fluvial do Ribeirão Grande, Abatiá-PR.

Hierarquia Fluvial	Número de Rios	Comprimento (m)
Rios de Primeira Ordem	**123**	**98,682**
Rios de Segunda Ordem	**20**	**33,418**
Rios de Terceira Ordem	**5**	**18,1120**
Rios de Quarta Ordem	**1**	**26,2340**
Total	**149**	**176,446**

O índice de sinuosidade de 2,033 mostra uma tendência de canais tortuosos, pois valores próximos a 1,0 indicam que o canal tende a ser retilíneo e superiores a 2,0 sugerem canais tortuosos. Sabe-se, entretanto, que a sinuosidade dos canais é influenciada pela carga de sedimentos, pela compartimentação litológica, estruturação geológica e pela declividade dos canais (LANA; ALVES; CASTRO, 2001).

A densidade de drenagem da bacia é de 1,694 Km/Km^2 (Figura 2), considerada boa (Horton 1945, Strahler 1957, França 1968). Esse índice pode variar de 0,5km/km^2 em microbacias com drenagem pobre a 3,5km/km^2, ou mais, em bacias excepcionalmente bem drenadas (VILLELA; MATTOS, 1975), enquanto que microbacias com baixa densidade de drenagem tendem a um baixo escoamento superficial e maior infiltração, fazendo com que a água deixe a bacia hidrográfica com menor velocidade, potencializando riscos de erosão. As microbacias com menor densidade de drenagem possuem um relevo mais suave, rochas resistentes, solo muito permeável ou cobertura vegetal densa (ROCHA, 1991).

A razão de relevo (0,012) é considerada baixa (PIEDADE, 1980), permitindo inferir que o relevo predominante da área não é acidentado, sendo menor o escoamento superficial da água das chuvas, o que reflete numa maior relação infiltração deflúvio, evitando processos erosivos.

A declividade média encontrada na bacia de 16,474% permitiu classificar o relevo como ondulado de acordo com as classes de declividades e tipos de relevo do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006). Relevos com menor declividade apresentam menor velocidade de escoamento superficial das águas pluviais, diminuindo o lixiviamento do solo e riscos de erosão.

Em relação as Áreas de Preservação Permanentes Ciliares os resultados mostram que a bacia deveria possuir 1092,79ha de áreas de preservação permanente (APP's) ao redor das nascentes e ao longo dos cursos d'água de acordo com a Lei Florestal Nº 12.727 de 17 de outubro de 2012, área essa que corresponde à 10,49% do total da bacia (Figura 3) (BRASIL, 2012).

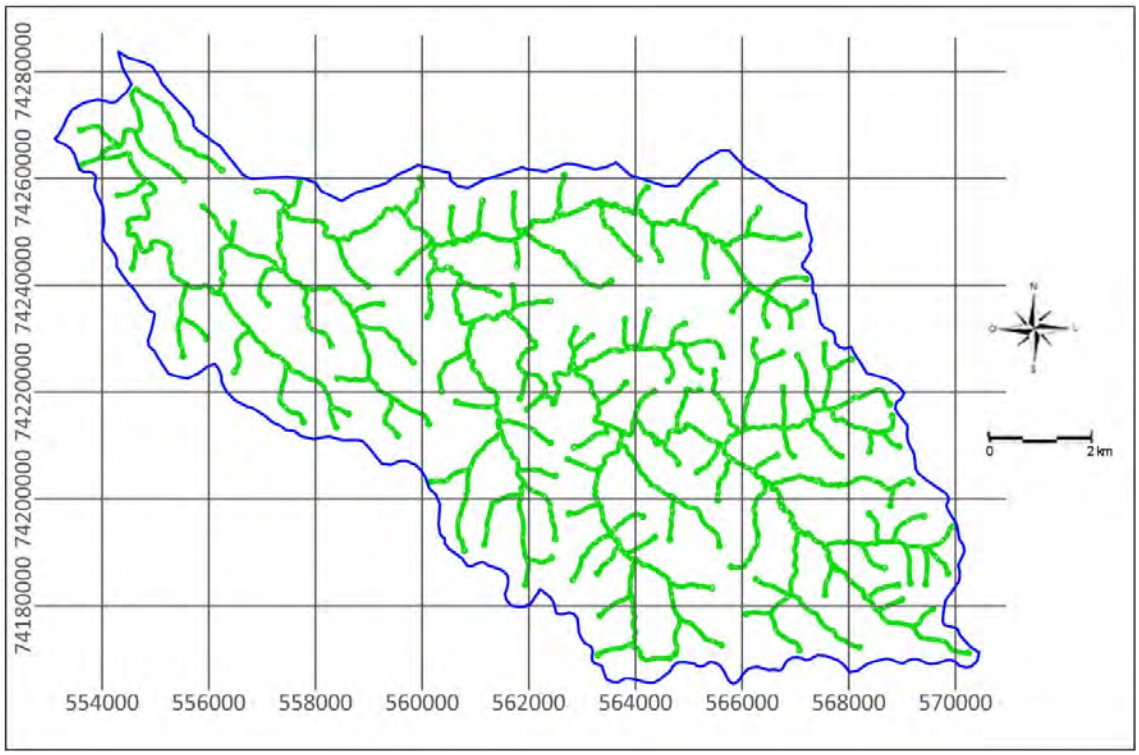


Figura 3. Simulação das APP's do Ribeirão Grande.

CONCLUSÕES

Os valores encontrados para índices relacionados a forma da microbacia demonstram formato mais alongado que circular, permitindo inferir que microbacia possui baixa tendência a enchentes.

O índice de sinuosidade demonstrou tendência a canais tortuosos. O valor da densidade de drenagem permitiu inferir que a microbacia possui um bom sistema de drenagem, com escoamento eficiente das águas pluviais.

A declividade média da microbacia classificou o relevo como ondulado, sendo importante nesse sentido a utilização de práticas conservacionistas como implantação de terraços em nível, caixas de contenção d'água em estradas rurais e manutenção de cobertura vegetal entre outros, evitando aumento de velocidade do escoamento de águas pluviais.

De acordo com a simulação, 10,49% do total da área da bacia devem estar cobertos por áreas de preservação permanente tanto ao redor das nascentes como ao longo dos cursos d'água, de acordo a legislação vigente.

A análise dos índices morfométricos da área de estudo permitiu a avaliação do comportamento da microbacia, configurando como dados importantes no planejamento ambiental, visando principalmente à conservação dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

AMATO, F., SUGAMOSTO, M.L. Sistemas de informações geográficas no controle de desmatamento irregular na área de proteção ambiental de Guaraqueçaba e de ocupação antrópica no entorno do Parque Nacional de Superagüi [CD-ROM]. In: GISBRASIL, 4., 2000, Salvador. **Anais [...].** Salvador: Fatorgis, 2000. p.264-82.

ANTONELI, V; THOMAZ, E. L. Caracterização do meio físico da bacia do Arroio Boa Vista, Guamiranga-PR. **Caminhos da Geografia,** Uberlândia, v. 8, n. 21, p. 46-58, 2007.
BARRELLA, W. et al. As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO; H.F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.
BRASIL. Ministério da Agricultura. **Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas:** manual operativo. Brasília, DF: Coordenação Nacional do PNMH, Ministério da Agricultura, 1987, 60 p.
BRASIL. **Lei Florestal 12.727 de 17 de outubro de 2012.** 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em: 23. jan. 2016.
CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfometrica das bacias hidrográficas. **Notícia Geomorfologia**, Campinas, v. 9, n. 18, p. 35-64, 1969.
CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.188p.
EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF, 2006. 306p.
FAUSTINO, J. **Planificación y gestión de manejo de cuencas.** Turrialba: CATIE, 1996. 90p.
FRANÇA, G. V. **Interpretação fotográfica de bacias e redes de drenagem aplicada a solos da região de Piracicaba.** 1968. 151 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1968.
GUARIZ, H.R. **Morfometria e atributos físicos do solo da microbacia do Córrego Jaqueira-Alegre, ES**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Alegre, Universidade Federal do Espírito Santo, 2008. 275p.
HORTON, R. Erosional development of streams and their drainage basins: hidrophysical approach to quatitative morphology. New York: **Geological Society of American Bulletin**, v. 56, p. 807-813, 1945.
LANA, C.L.; ALVES, J.M. de P.; CASTRO, P de T.A. Análise morfométrica da bacia do rio Tanque, MG-Brasil. **Rev. Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 54, n. 2, 2001.
LEONARDO, H.C.L. **Indicadores de qualidade de solo e água para avaliação do uso sustentável da microbacia hidrográfica do rio Passo CUE, região oeste do Estado do Paraná.** 2003. 121p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura "Luis de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
LIMA, W. P. **Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas.** Piracicaba: Ed. ESALQ, 1986. 241 p.
LINDNER, E.; GOMIG, K.; KOBIYAMA, M. Sensoriamento remoto aplicado à caracterização morfométrica e classificação do uso do solo na bacia rio do Peixe, SC. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis, Brasil. **Anais [...].** Florianópolis: INPE, 2007. p. 3405-3412.
MOSCA, A.A.O. **Caracterização hidrológica de duas microbacias visando a identificação de indicadores hidrológicos para o monitoramento ambiental de manejo de florestas plantadas.** 2003. 96p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura "Luis de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
PIEDADE, G.C.R. **Evolução de voçorocas em bacias hidrográficas do município de Botucatu, SP**. 1980. 161 p. (Tese de Livre Docência) - FCA/UNESP, Botucatu, 1980.
PISSARA, T.C.T.; POLITANO, W.; FERRAUDO, A.S. Avaliação de características morfométricas na relação solo-superfície da bacia hidrográfica do córrego Rico, Jaboticabal (SP). **Rev. Bras. Ciências do Solo,** Viçosa, n. 28, p. 297-305, 2004.
POLLO, R. A. et al. Caracterização morfométrica da microbacia do Ribeirão Água da Lucia, Botucatu - SP. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**,

Guarapuava, v. 5, n. 1, p. 163-174, 2012.
ROCHA, J. S. M. da. **Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas.** UFSM, Santa Maria. 1991, 181 p.
RODRIGUES, V. A. Morfometria e mata ciliar da microbacia hidrográfica. In: WORKSHOP EM MANEJO DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS, 8., 2004, Botucatu. **Anais [...].** UNESP, 2004. p. 7-18.
SCHUMM, S.A. Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Ambory, New Jersey. **Bulletin of the Geological Society of America**, Colorado, n. 67, p. 597-646, 1956.
STRAHLER, A. N. Quantitative analyses of watershed geomorphology. **Transactions of American Geophysical Union,** Washington, DC, v. 38, p. 913-920, 1957.
TONELLO, K.C. **Análise hidroambiental da bacia hidrográfica da cachoeira das Pombas, Guanhães, MG.** 2005. 69p. Tese (Doutorado em Ciências Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.
TUCCI, C.E.M. **Hidrologia:** ciência e aplicação. 2. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2000. 943 p. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos, v. 4).
VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245p.

DO ESCAMBO PARA A SOBREVIVÊNCIA À ACUMULAÇÃO CAPITALISTA: A TRAJETÓRIA ECONÔMICA DE GOIÁS ENTRE OS SÉCULOS XVIII E XXI

FROM BARTER TO SURVIVAL TO CAPITALIST ACCUMULATION: THE ECONOMIC TRAJECTORY OF GOIÁS BETWEEN THE EIGHTEENTH AND TWENTY-FIRST CENTURIES

Romero Ribeiro Barbosa[1]
Rozângela Aparecida de Oliveira[2]

RESUMO: O intuito primordial deste trabalho é abrir um diálogo acerca da história do estado de Goiás, considerando postulados econômicos a partir de sua apropriação no início sua efetiva colonização, tangenciada pela captura e exploração aurífera no leito de seus rios (século XVIII). Após esse momento da "hierarquia do ouro", o que irá se estabelecer no estado – distante geograficamente dos grandes centros consumidores brasileiros e pouco povoado - é uma economia agrícola e pecuária de subsistência e de troca (uma espécie de 'escambo sertanejo'). Plantar e criar para comer e não morrer de fome. A partir dos séculos XX e XXI o estado se robustece, e o modelo refratário das premissas agrícola e pecuária inaugura uma identidade, se notabiliza e corporifica na inserção do estado na globalização econômica regional, nacional e internacional, por meio de novas tecnologias de produção, produtividade e transporte. Todas estas transformações por que passaram Goiás e seus aspectos econômicos mudaram significativamente sua trajetória histórica. É passível de observar e comparar dois estados em um: um Goiás de "ontem" e um novo Goiás de "hoje"
.

Palavras-chave: Goiás. Agricultura e pecuária. Globalização.

ABSTRACT: The main purpose of this work is to open a dialogue about the history of the state of Goiás, considering economic postulates from its appropriation at the outset its actual colonization, tangenciady by the capture and gold exploration in the bed of its rivers (eighteenth century). After this moment of the "gold hierarchy", which will establish itself in the state - distant geographically of the large Brazilian consumer centers and sparsely populated - is an agricultural economy and livestock subsistence and exchange (a kind of 'sertanejo barter'). Plant and breed to eat and not starve. From the 20th and 21st centuries,

1 Mestre em Geografia pela Universidade federal de Goiás (UFG). Professor de Geografia e História da Universidade Estadual de Goiás – UEG E-mail: sjlromeroribeiro@yahoo.com.br.
2 Mestranda em Ciências Sociais e Humanidades pela UEG. Programa de Pós-Graduação em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER) - Universidade Estadual de Goiás (UEG). E-mail: rozi.geo@hotmail.com.

Artigo recebido em maio de 2019 e aceito para publicação em junho de 2019.

the state strengthens, and the refractory model of the agricultural and livestock premises inaugurates an identity, is characterized and embodied in the insertion of the state in regional, national and international economic globalization, through new technologies of production, productivity and transportation. All these transformations that Goiás and its economic aspects have undergone have changed significantly its historical trajectory. It is possible to observe and compare two states in one: a Goiás of "yesterday" and a new Goiás of "today".

Keywords: Goiás. Agriculture and livestock. Globalization.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A proposta deste trabalho é estabelecer um diálogo acerca da história econômica do estado de Goiás, criando parâmetros identitários – não somente econômicos como também representações culturais – que notabilizaram o estado o seu jeito de ser e no âmbito da economia nacional, tangenciado pelos aspectos da globalização (BARBOSA; BARBOSA, 2015).

Nesse sentido, entendemos que a exploração aurífera, que inaugura a apropriação do estado, não é evidenciada por uma crise na sua procura, e, sim, nas suas formas de captura, muitas vezes rudimentares, que irá decretar sua transição econômica para outro modelo econômico sustentado pela agropecuária.

Ainda assim, consideramos que, juntamente com a fazenda goiana, e sua vida cotidiana, outros fatores foram de fundamental importância na estruturação da cultura goiana. Assim, a condição de isolamento ou periferia – em relação aos grandes centros regionais como São Paulo e Rio de Janeiro - não foram obstáculos que impediram o crescimento social, cultural e econômico do estado de Goiás.

Todavia, não se pode negar a importância daquela região nacional, notadamente os estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, enquanto principais consumidoras dos produtos primários que saiam de Goiás e ganhavam destaque nacional.

Por conta desta necessidade consumista, naqueles estados com maior poder de consumo – como também em destaque nacional e internacional -, urge a necessidade de investimento em infraestrutura de transportes e comunicação que irá possibilitar o intercambio do que era produzido em Goiás para com aquelas regiões.

Um, dentre os principais mecanismos de escoação da produção de Goiás, foi a criação da Estrada de Ferro Mogiana, ligando o Triângulo Mineiro a Goiás, e a principal atividade econômica goiana, respaldada na agricultura e pecuária começa a ganhar destaque e, sobretudo, começa a arregimentar novas modalidades de transportes – após a chegada dos trilhos e dos veículos motorizados – que irão inserir Goiás no contexto nacional.

Assim, conforme comenta Borges (2000), o estado de Goiás, bem como a região Centro-oeste é uma criação do Sudeste e, nesse sentido, pode ser considerado como uma "reserva de acumulação primitiva" para a expansão do sistema capitalista.

E a fazenda goiana passaria a ter sua fundamental importância na transição econômica da mineração com a agropecuária, e também funcionalidades rurais – ligados diretamente ou não – para a constituição de um Goiás moderno, inserido na globalização.

1 A CAPTURA DO OURO EM GOIÁS: SUCESSOS E RETROCESSOS ECONÔMICOS

Ao se descobrir o ouro no Brasil nos últimos anos do século XVII, este produto passou a ocupar, logo de início, o primeiro lugar nas expectativas econômicas da metrópole portuguesa, mas também da população existente no território brasileiro.

Esses interesses eram justificados à mentalidade mercantilista que se apropriara das terras colônias desde as primeiras extrações do pau-brasil no início do processo colonial. Todavia, o ouro, por muito tempo, proporcionava aos seus detentores riqueza por meio de sua apropriação. (PALACÍN, 1994). E ainda, segundo Eliézer Oliveira (2011, p. 611), "a cor e o brilho do ouro lembram o sol, considerado uma divindade em quase todas as culturas antigas".

Por conta disso, foi instituída no Brasil uma base hierárquica voltada á extração do ouro: os locais de minas deviam, conforme a determinação oriunda da metrópole, dedicar-se exclusivamente à produção de ouro, sem desviar esforços na produção ou comercialização de outros bens, aptos para serem importados.

As minas passaram a ser, assim, uma espécie de colônia da colônia: um território dependente economicamente dos produtos e dos comerciantes da Bahia, do Rio de Janeiro e de São Paulo. No entendimento de Palacín (1994, p. 16):

As capitanias de minas foram, durante o século XVIII, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso. Era interesse do governo – segundo a mentalidade mercantilista de especialização para a exportação – concentrar todo esforço na produção do ouro; com essa finalidade, proibia ou dificultava outros ramos da produção. Poderíamos citar, como exemplo, a proibição de engenhos de açúcar em Goiás.

Isso explica o pouco interesse no crescimento econômico com base lavoura e na pecuária no estado de Goiás durante mais de meio século de ocupação e colonização daquele estado. Havia, portanto, todos os esforços de investimento econômico e também humano na mão de obra escrava voltada á prática mineratória.

Na observação de Estevam (1998), o território, até então, era ocupado unicamente por indígenas (*goyases*) e quase desconhecido, entrou para a história como as Minas dos *Goyases.*

No Brasil, na época do ouro, a figura mais respeitável para a geração de recursos junto a metrópole respaldava-se na valorização do mineiro.

Aqui, em Goiás, também, essa mentalidade traduziu-se na supervalorização do "mineiro" e na pouca estima das outras profissões, especialmente a do roceiro. "Ser mineiro era a profissão mais honrosa, significava o mais alto status social. Todos queriam ser mineiro, e ninguém queria ser chamado de roceiro, profissão desprezada", comenta Palacín (1994, p. 17).

Um ato deve ser levado em conta na história econômica do Brasil Colônia: o pau-brasil e a monocultura da cana-de-açúcar atendiam, somente, as áreas litorâneas ou próximas a elas. Nesse sentido, a produção de ouro foi uma das grandes causas motivadoras de expansão territorial brasileira e, por consequência, do interior brasileiro.

E o estado de Goiás se beneficiara desse processo de 'costura' do Brasil por dentro, ao proporcionar uma onda migratória por mais de meio século. Vieram povos de várias partes do território brasileiro e também europeu, cobiçados pela captura do metal precioso.

É importante acrescentar que as dificuldades na obtenção do ouro no Brasil, bem como em Goiás, não era uma tarefa tão simples assim. Houve, inicialmente, dois tipos de jazidas que poderiam extrair o metal precioso. As primeiras foram as jazidas sedimentares do ouro de aluvião; a segunda caracterizava-se pela busca do ouro em formações rochosas com veios auríferos na pedra.

As jazidas sedimentares caracterizavam-se ao que se chamava de "mineração de cascalho". Nesse tipo de mineração, o ouro, conduzido pelas chuvas, se misturaria com o cascalho, no leito dos córregos e rios. A missão do minerador era retirar o cascalho e peneira-lo para que o metal precioso, com maior densidade que a areia, ficasse concentrado no fundo da bateia (instrumento que se assemelha a uma peneira, porém, com o fundo afunilado e muito comum entre os mineiros, como a 'principal' ferramenta de trabalho). Para a obtenção de um bom resultado na produção aurífera, era necessário trazer água de longe, ás vezes de léguas distante do local da

exploração, pois, sem uma corrente hídrica, era impossível a operacionalização de lavagem e retirada. Esse modelo de exploração, muito mais simples e rudimentar, foi praticamente a única que prevaleceu em Goiás, em seus tempos áureos da captura do ouro.

Para muitos interlocutores da literatura goiana, esse tipo de exploração foi a forma mais apropriada e, sobretudo incipiente, por nunca ter exigido a contratação de um profissional com experiência em geologia ou mesmo em mineração.

O outro tipo de exploração, a 'mineração de morro', como era conhecida por utilizar a rocha primitiva, era considerada uma tarefa bastante difícil e também muito cara. Conforme Palacín (1994, p. 18), "praticava-se de duas formas: ou por meio de túneis e galerias – mineração de mina – ou cortando a montanha perpendicularmente – talho aberto. O talho aberto, sobretudo, requeria um grande investimento". Investimento esse, que todos os mineiros vieram capacitados para tal empreitada.

Muitos dos mineiros vieram nutridos por um sonho: enriquecer e retornar aos seus locais de origem seja na região sudeste do Brasil, ou mesmo na Europa. Por conta dessas ações, muitas vezes não planejadas, a maioria dos mineiros foi considerada como "aventureiros", mesmo porque, a sua investidura por estas terras, distante do litoral, era considerada uma modalidade bastante arriscada. Risco de toda a natureza, desde a chegada ao território goiano, prenhe de animais selvagens (onças) e peçonhentos e 'traiçoeiros' (cobras e sucuris).

Diante de toda essa penúria para se conseguir o ouro nas terras goianas, uma inquietação se faz notória: é possível quantificar a produção de ouro nas minas de Goiás, durante o período da mineração?

Dessa indagação surge outra: quais motivos levaram á estagnação econômica condicionada ao referido metal precioso?

2 E AGORA 'JOSÉ'? ...A 'FESTA' DO OURO ACABOU, A ECONOMIA ESTAGNOU, MAS O POVO PERMANECEU!

O José que fizemos alusão acima se trata de um poema de Carlos Drummond de Andrade (1942), publicado como o mesmo nome: *josé*. Nele, o José (personagem) encontra-se num momento de extrema tristeza e uma visão bastante pessimista do cotidiano, mas também para com o futuro. A essência do poema é a solidão do homem que se sente impossibilitado de agir diante de tantos fracassos e suas esperanças frustraram-se.

Se fizermos uma comparação com o que ocorreu em Goiás com o fim do período mineratório, o poema nos traz uma semelhança com o que aconteceu como o mineiro quando as lavras de ouro – e a técnica de garimpagem – parecem estar esgotadas a partir da segunda metade do século XVIII.

Entretanto, a tristeza do 'José', aludido aqui nessa abertura, como minerador – ou proprietário das lavras – veio após um período em que a extração de ouro em Goiás repercutiu em nos lucros, ainda que não há na literatura regional dados comprobatórios da quantidade exata de ouro produzido no território goiano colonizado.

Não é uma tarefa fácil quantificar a produção de ouro em Goiás, durante os séculos XVII e XIV, uma vez que o contrabando era volumoso e também, as técnicas empregadas para a captura do ouro eram demasiadamente (se comparado ás técnicas disponíveis hoje) rudimentares. Palacín (1994, p. 20), nos direciona a outra estatística que corrobora com as dificuldades em apurar o montante de ouro retirado dos rios e córregos goianos.

Segundo aquele autor, "não se conservam registros das lavras, nem de sua produção [...] mas, suprindo os anos que faltam pelos dados conhecidos, podemos afirmar que o quinto, nos 100 anos que vão até a independência, subiu aproximadamente a 20.000kg, sendo, portanto, a produção declarada de 100.000 Kg."

A produção de ouro em Goiás foi subindo de modo gradativo desde o descobrimento das primeiras minas até o ano de 1753, ano mais elevado, com uma produção estimada de 3.000Kg. Após esse período começou a decair lentamente até 1778, resultando num total de 1.000Kg., em decorrência das formas de extração existente na época. Depois de 1750, muito embora os preços já começassem a diminuir, o rendimento do escravo tinha decaído e a mineração podia ser já um empreendimento bastante arriscado.

Mesmo por que, continuava a importação de escravo, mas, se o dono não administrasse corretamente, não podendo pagar os prazos e os juros da compra dos escravos, seus bens seriam penhorados e, mais tarde, leiloados. E isso era o que acontecia de um modo muito frequente.

A partir do ano de 1775, o rendimento era tão baixo que não era suficiente para custear a importação de novos escravos para o trabalho nas minas auríferas. A mineração, conforme constatação de Barbosa (2003) deixava de ser um bom negócio – ou mesmo um investimento aventureiro. Tanto é que, entre os anos de 1798 e 1800, um indivíduo trabalhando na lida diária na lavoura produzia, em Goiás, aproximadamente 40.000 réis contabilizados no decorrer do ano. Já na preparação do solo, na plantação e cultivo da cana de açúcar, 70.000 e na mineração esse valor reduzia ainda mais, caindo para apenas 30.000. Sem contar que havia regiões específicas para a retirada do ouro, o que também pode ter contribuído para decretar a sua exaustão (mas falaremos sobre isso mais abaixo).

Luís Estevam (1998) acrescenta que a maior concentração aurífera esteve localizada em torno dos Pireneus (região da cidade de Pirenópolis) e da Serra Dourada (região da Cidade de Goiás), ambas na área central do território goiano onde foram erguidos os povoados mais consistentes.

Por estas vias interpretativas é possível compreender que, a mineração, seguindo as orientações de Palacín (1994, p. 22), tornou-se "um negócio próspero até 1750, um empreendimento arriscado, mas ainda rendoso entre 1750 e 1770, um negócio ruinoso depois desta data". Mesmo obtendo um resultado muito inferior, se comparado aos do início da colonização e exploração, é permissível estabelecer um diálogo que esclareça os destinos do ouro extraído no Brasil e também em Goiás.

Palacín (1994) destaca que pouco deste ouro ficou no Brasil, quase nada ficou em Goiás. De acordo com aquele autor, em virtude do pacto colonial, firmado entre metrópole e colônia, os produtos do Brasil eram transportados para Portugal, que os vendia para outros países europeus.

Nessa 'troca', Portugal enviava para o Brasil homens, administradores, exércitos e produtos manufaturados. Ainda assim, o fato de não ficar aqui não significa que não contribuísse para o progresso do País. O século XVIII, considerado por muitos estudiosos como 'o século do ouro', foi o período histórico que promoveu uma grande expansão territorial do espaço brasileiro.

O Brasil, que antes da exploração aurífera estava limitado a uma pequena faixa no litoral do oceano atlântico, ocupou grandes espaços que formam hoje as suas fronteiras que interligam e complementam a composição geográfica regional: sul, sudeste, norte, nordeste e centro-oeste. Foi o ouro, em grande parte, que credenciou e permitiu, em grande parte, a realização desta expansão.

Dito de outra forma, a mineração, com todos os seus percalços administrativos e oscilações econômicas, tanto no Brasil como em Goiás, que possibilitou a criação de outras identidades regionais – a exemplo de Minas Gerais, Goiás e mato Grosso, regiões mineradoras que mobilizaram grandes contingentes populacionais em direção ao interior - que sedimentaram a construção do Brasil e, sobretudo a identidade do povo brasileiro.

Por outro lado, não podemos deixar de citar a importância da mobilidade populacional para o estado de Goiás no período mineratório. Além dos antigos índios, havia naquele

território mais de 50.000 moradores. Por conta deste fluxo demográfico, outros fatores são compósitos deste quadro: construção de cidades, estradas e caminhos, fazendas em produção. Nesse sentido, podemos entender que, o responsável por tudo isso foi o ouro, claro, o que restou para o estado de Goiás da época do ouro. Então: a mineração, enquanto atividade econômica em Goiás na época da colonização foi algo positivo para entender a formação espacial, econômica e cultural daquele território? Ou não?

Falando de outra maneira, como poderíamos pensar o Estado de Goiás, a sua economia, a sua identidade econômica regional, sem regressar nos passos endógenos de sua efetiva colonização - iniciada com a mineração -, mesmo que exploratória e dual?

Retornamos a Estevam (1998), que nos dá fomento teórico para sedimentar os elementos que justificam o retrocesso na produção aurífera em Goiás. Para aquele autor, a produção por escravo teria de manter-se a níveis suportáveis para a garantia da rentabilidade e mesmo a sobrevivência do empreendimento.

Nos primeiros vinte e cinco anos de mineração estiveram acima da média; nos setenta anos restantes, a produção de ouro por escravo-ano na capitania foi bastante incipiente.

As lavras (locais onde se encontrava o ouro) operavam a custos cada vez mais elevados, ainda mais pelo fato de parte da escravaria estar voltada também para atividades complementares.

Por conta disso, o adiamento de capital em escravos, a vida curta deles aliada à baixa produtividade nas minas fatalmente conduziram o empreendimento à insolência e falência. Se alguns tiveram mineiros ganhos substanciais – que permitiram sua sobrevida durante longo tempo – tiveram custos e gastos consideráveis se se considerar os altos impostos e o dispêndio com mercadorias importadas.

Também, ao lado do alto custo para com os escravos, o mineiro padecia do preço dos instrumentos de trabalho.

O ferro, por exemplo, custava 3$800 em Portugal, em Minas Gerais subia a 19$200 e em Goiás alcançava 28$800 o quintal. Na verdade, em toda a colônia houve brutal encarecimento da vida.

Porém, o negócio aurífero em crise e a população crescendo apontam que a lavoura e a pecuária forneciam possibilidade de exploração não somente complementar, mas de pura sobrevivência em Goiás. Tais evidências sugerem que o aumento da população em Goiás, em plena diminuição da atividade aurífera, obteve na exploração agropecuária uma atividade de sustentação.

Então, voltemos a Carlos Drummond de Andrade e seu personagem José, para fazermos uma conexão entre o fim da mineração e o início da agropecuária, suporte econômico após o ciclo minerador, e que criou a identidade do estado de Goiás. Apesar da solidão diante da situação, o personagem aguarda a vida de novo dia que possa redundar em novas oportunidades.

Muitos dos 'José' mineradores permaneceram no território, ansiando por novas atividades das quais pudessem sobreviver. Assim, a sua permanência iria propiciar um novo capítulo na história econômica de Goiás que o identifica: o universo sertanejo do qual a fazenda goiana é enraizadora.

3 PRODUÇÃO DA VIDA E DAS IDENTIDADES ECONÔMICAS ATUAIS: A FAZENDA GOIANA

Segundo Borges (2012) a fazenda goiana é entendida como a organização espacial, que particulariza a estrutura socioeconômica de Goiás entre o final do século XVIII e início do XX. Esta periodização se deve as conjunturas política e socioeconômica que interligavam Goiás e o Brasil da época.

No final do século XVIII ocorre à crise da mineração – como já destacamos acima - e a fazenda goiana, passa a ter papel principal na economia do estado; o que se arrasta até o século XX, quando dá início ao projeto modernizador do território brasileiro.

Nesse aspecto, tudo nos leva a compreender que com as fragilidades do processo de mineração – lembrando-se das dúvidas do personagem José de Carlos Drummond de Andrade para com o que fazer a partir daquele momento – uma boa parte dos migrantes vai permanecer no território e estabelecer um 'novo' processo de produção econômica, fazendo uso a partir da posse da terra e da plantação e da criação de animais: a agricultura e a pecuária.

Tudo nos leva a crer que a posse da terra em Goiás tenha sido estimulada pelas fragilidades nas leis, pois, conforme Castro et al. (2004, p. 75) "a posse foi possível por uma brecha na legislação das sesmarias, pois, entre 1822 e 1850, o Brasil ficou sem uma legislação sobre as terras, o que facilitou esse processo".

Por conta disso, o governo instituiu, em 1850, a Lei de Terras, com vistas a regular o acesso às terras e evitar a posse. Entretanto, a constituição de 1891 estabeleceu que as terras públicas passariam a ser propriedade dos estados onde tivessem situadas e, assim, apropriadas pelos "coronéis", que elegiam os deputados, senadores e governadores.

No estado de Goiás não foi diferente. Surge, a partir daí um acesso a posse da terra de maneira bastante clara: a terra não estava disponível para qualquer um. Lentamente a apropriação e ocupação do território, pelas vias da ruralidade, iriam, posteriormente, retirar o estado de Goiás de um isolamento geográfico regional.

Insistimos em defender aqui a ideia de isolamento geográfico em relação a região sudeste do País, em função dos parcos instrumentos de transporte daquela época no estado. Mas isso não quer dizer que, conforme têm analisado outros autores, acerca da história e da economia do território, que Goiás, após a mineração, se incutiu num vazio demográfico. Pouca gente sim, vazio demográfico nem tanto.

É que o modo de extração do ouro tinha uma relação direta com o uso dos córregos e dos rios, e a apropriação da terra, voltada para outro modelo econômico é que vai direcionar os rumos produtivos do povo sertanejo.

Segundo Oliveira (2006), a posse da terra neste contexto representava a possibilidade de sustento, manutenção e continuidade da família remanescente da extração aurífera. Ainda que, conforme aquele autor, a exploração para fins lucrativos, encontrava-se ainda muito restrita a algumas famílias, durante o século XIX, localizadas na região que corresponde atualmente ao sul de Goiás.

Assim, posse da terra e de escravos passa a significar não apenas a estruturação da economia goiana, restrita a alguns proprietários, mas também a simbologia do poder que colocava em destaque a origem da família detentora.

Oliveira (2006, p. 78), aponta alguns fatores que podem ter contribuído para a valorização das terras no quartel do século XIX. Dentre as pluralidades daqueles fatores estão a construção da estrada do sul ou de São Paulo em 1870, que acabou contribuindo significativamente para o crescimento do fluxo migratório para o sul do estado de Goiás. Conforme análise daquele autor:

> "o crescimento do comércio de terras deve ter provocado uma relativa valorização em Goiás, principalmente, na região sul e sudeste que eram regiões mais próximas aos terminais da estrada de Ferro Mogiana, onde se verificou um maior número de transações fundiárias entre os anos de 1850 a 1910 [...] as expectativas trazidas pela chegada da estrada de ferro no Triângulo mineiro e a possibilidade dos trilhos chegarem a Goiás, possivelmente contribuíram para estimular o aumento de investimentos na infraestrutura das fazendas".

A importância da estrada de ferro para o desenvolvimento da fazenda goiana também é observada por Barsanufo Gomides Borges (2000, p. 35). Segundo este autor "a estrada de Ferro Goiás foi a primeira via de transporte moderna a reduzir tempo e espaço entre o território goiano e os mercados do Sudeste. A ferrovia despertou o Estado de Goiás do isolamento que se encontrava há séculos e possibilitou a inserção da economia regional na dinâmica capitalista".

Desse modo, a ferrovia tornou-se o principal meio de escoamento dos bens primários produzidos nas fazendas de Goiás, mas também a importação de bens manufaturados, ideias e valores culturais – como no caso da migração para o estado de Goiás – da sociedade moderna, sobretudo oriundos da região sudeste do País.

Como afirmou Borges noutro momento (1990), a ferrovia, suas funções e vibrações dos seus sons 'despertou' os dormentes em Goiás.

É importante ressaltar que os carros de bois – antes mesmo da chegada da estrada de ferro em Goiás, carreavam boa parte da produção, e também no transporte de pessoas por todo o estado Barbosa (2014).

Entretanto, com a construção da estrada de ferro, sua extraordinária funcionalidade, pois foi através da sua circulação que começou a ocorrer uma articulação entre produção e transporte. Assim, os carros de bois passaram conduzir pessoas e produtos primários até as estações ferroviárias – uma espécie de entreposto comercial - e dali para outras regiões do Brasil, a exemplo do sudeste.

Nesse sentido, comenta Borges (2000, p. 54), "o trem-de-ferro e o carro de bois, bem como as tropas de burros, formavam um sistema modal de transporte responsável pela circulação de mercadorias e pelo incremento das transações comerciais no estado".

E também, conforme analisa o mesmo autor, as estações ferroviárias tornaram-se área de lazer, de encontros amorosos e de debates culturais e políticos, bem como praças de negócios que movimentavam o comércio de boa parte do Estado, sobretudo daquilo que era produzido nas fazendas goianas. Tudo.

Mas as fazendas goianas não surgem apenas como processo mediador e transitório que sucumbiu a mineração. Ela – a fazenda – potencializa outras funções no cerne de seu cotidiano rural consistindo num ordenamento estrutural, marcado pela auto-sustentabilidade e diversidade produtiva, pelo patriarcalismo, pelo tempo lento, pela troca simples, pelo coronelismo, pelo cristianismo, pela subordinação dos núcleos urbanos ao rural, dentre outros.

O final do século XIX coincidiu com a Proclamação da República em 1889. Antes disso, em 1891, com a Assembleia Constituinte, encerrara o fim do Estado escravista moderno e edificaram o Estado Burguês no Brasil. O direito burguês transformava todos os homens iguais perante a lei, lançando as bases para que a exploração do trabalho fosse feita mediante um contrato de negociação entre capital e trabalho no mercado (BORGES, 1990).

No caso da economia goiana, já estruturada nas bases produtivas da fazenda, insere-se na economia nacional por meio das exportações de gado e de produtos agrícolas, feitas pelo Triângulo Mineiro, abonado pela sua posição geográfica privilegiada, pois servia de junção entre os estados de Mato Grosso, Goiás e São Paulo.

Com a expansão da cafeicultura em São Paulo, os trilhos de ferro (Mogiana) chegaram ao Triângulo Mineiro. Isso criou possibilidades da exploração agrícola e pecuária no seu entorno (CASTRO et al., 2004).

A população de Goiás nessas primeiras décadas do século era predominantemente rural. Com uma população pouco significativa, as cidades estavam dispersas pela dimensão do território goiano.

Junto com os trilhos da estrada de ferro no estado de Goiás chegaram os veículos motorizados, e o transporte rodoviário patrocinado pela iniciativa privada, permanecendo assim

até por volta da década de 1930. Já o período de 1930 a 1960 correspondeu à fase de desagregação do complexo latifúndio-minifúndio na agricultura do Sudeste e Sul, à sua persistência nas demais regiões brasileiras e à recriação da agricultura tradicional nas áreas de fronteiras.

Nesse sentido, a expansão da fronteira agrícola em Goiás ocorreu em consonância com as transformações estruturais na economia do Sudeste do País (BORGES, 2000). Todavia, o desenvolvimento da agricultura, juntamente com a expansão das fazendas de gado foi responsável pela ocupação de grandes áreas de terra, especialmente nas áreas de cerrado.

Com o crescimento urbano-industrial brasileiro – e, de um modo mais específico, na região sudeste do País – o espaço agropecuário goiano passa a ser o condutor da economia regional. O meio urbano em Goiás, na atualidade, normatiza a produção agropecuária e a tornou o tutor do crescimento e controle do capitalismo acumulativo no final do século XX.

Notadamente, o estado de Goiás incrementou outras atividades econômicas, tais como o turismo ecológico, termal, cultural, de negócios dentre outros que são somatórios na construção econômica do cenário goiano.

Todavia, em tempos de globalização mundial, a sustentabilidade econômica de maior peso e que credencia o estado no âmbito nacional, ainda está diretamente associada à agropecuária. Nesse sentido, a fazenda goiana – e não somente pela própria natureza econômica, como já destacamos - e suas múltiplas funcionalidades, representam, hoje, a 'salvação' da 'lavoura econômica' do território. E agora José? a agropecuária chegou, o povo remanescente persistiu e a economia prosperou!

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos que a economia goiana, após o período da mineração, tornou-se essencialmente agrária. O isolamento geográfico de outros períodos de sua história, muito em função da escassez de transporte e comunicação, dificultou o desenvolvimento de práticas mercantis de Goiás com outros estados nacionais.

A atividade da pecuária foi uma exceção a partir daqueles tempos: a produção bovina manteve-se organizada e inserida no mercado e o gado de corte era exportado pra outros mercados, a exemplo do Centro-Sul e norte-Nordeste, como acredita Borges (2000). Logo em seguida - mas junto com o processo criatório de bois – vieram as plantações de subsistência (mandioca, feijão, abóboras e outros), a criação de porcos, de galinhas dentre outros, que ajudaram a prosperar a vida da fazenda goiana.

Se a atividade mineratória se constituiu numa função lucrativa e, sobretudo temporária, a agropecuária, por sua vez, criou vínculos de apropriação para com o território goiano. E ainda: estabeleceu uma teia de representações sociais, culturais, identitárias e econômicas com o jeito de pertencer dos goianos e da goianidade.

Também: o estado de Goiás, bem como a região Centro-Oeste do país, se constitui numa, no que se refere ao setor agrário, reserva de acumulação primitiva para a expansão do sistema capitalista moderno, já que sua atividade industrial é inexpressiva e cresce em função da renda gerada pelas atividades ligadas às atividades agropecuárias.

Esta é a força de um "Goiás profundo" numa leitura espacial e econômica do estado goiano, a partir de sua inserção no mundo de economia e cultura globalizada, na visão de Chaveiro (2005).

Totalmente 'profundo' em relação ao seu salto econômico que espargiu do escambo (troca) praticado por uma população rarefeita, num território isolado do século XVIII a uma trajetória na globalização muito presente no século XXI.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. D. de. **José**. Rio de Janeiro: Editora José Olympio: Companhia de Letras, 1942.

BARBOSA, R. R. Território goiano: das primeiras incursões colonizadoras às potencialidades turísticas atuais**.** In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS-AGB, 10. 2003, Goiás. **Anais [...].** Goiás/GO, 2003.

BARBOSA, R. R. Tempos e movimentos: breves digressões culturais dos carros de bois no território goiano. **Revista Ciência Geográfica**, Bauru/SP, v. 25, 2014.

BARBOSA, R. R.; BARBOSA, J. C. A responsabilidade social da ciência: um olhar geográfico. **Revista Ciência Geográfica**, Bauru/SP, v. 19, n. 1, jan./dez., 2015.

BORGES, J. C. P. **A fazenda goiana: matriz espacial do território e do mundo sertanejo de Goiás**. 2012. Tese (Doutorado). - Instituto de Estudos Socioambientais - IESA/UFG. Goiânia – GO, 2012.

BORGES, B. G. **O despertar dos dormentes**. Goiânia: Cegraf / UFG, 1990.

BORGES, B. G. **Goiás nos quadros da economia nacional: 1930-1960**. Goiânia: Ed. UFG, 2000.

CASTRO, J. A. et al. **O estado e a apropriação do território de Goiás**. O espaço goiano: abordagens geográficas. Goiânia: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2004.

CHAVEIRO, E. F. Traços, linhas e matrizes para a compreensão de um Goiás profundo. In: _____. **A captura do território goiano e a sua múltipla dimensão socioespacial**. Goiânia: Editora Modelo, 2005.

ESTEVAM, L. **O tempo da transformação:** estrutura e dinâmica da formação econômica de Goiás. Goiânia: Editora Do Autor, 1998.

OLIVEIRA, H. A. **A construção da riqueza no sul de Goiás:** 1835-1910. 2006. Tese (Doutorado em História). - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Franca – SP, 2006.

OLIVEIRA, E. C. Vivendo sem um tostão furado!: O uso cotidiano do dinheiro em Goiás (1808 – 1848). **Revista de História Regional**. v. 16, n. 2, p. 602-629, 2011. Disponível em: http://www.revistas2.uepg.br/index.php/rhr/article/view/2393/2487. Acesso em: 16 ago. 2018.

A CONTRIBUIÇÃO DA ABORDAGEM SISTÊMICA NOS ESTUDOS FLUVIAIS URBANOS

THE CONTRIBUTION OF THE SYSTEMIC APPROACH IN URBAN FLUVIAL STUDIES

Marcus Vinícius Oliveira Sartório[1]
André Luiz Nascentes Coelho[2]

RESUMO: Com o aumento da quantidade de trabalhos específicos realizados sobre rios urbanos, destituídos de um olhar mais abrangente, consideramos de alta relevância o resgate de uma visão holística e integradora na geografia física e áreas correlatas a partir de uma perspectiva de sistemas fluviais. Nesse contexto, o objetivo deste artigo é explorar a contribuição da abordagem sistêmica no estudo de rios urbanos e apresentar um panorama das pesquisas realizadas nesta temática. Todavia, não se pretende aqui esgotar o assunto, mas colocar em evidência um conceito importante para o desenvolvimento de estudos hidrogeográficos integrados. A metodologia empregada consistiu em reunir referenciais de alguns dos principais autores que embasaram esta abordagem, para compreender melhor como essa visão contribuiu para a evolução do pensamento sistêmico aos rios urbanos. Diante disso, chegamos a uma constatação que a abordagem tradicional dada a esses rios reflete em uma visão parcial dos impactos causados pelas obras de canalização, ao ponto em que uma abordagem integradora da dinâmica fluvial, baseada na visão sistêmica, possibilita o entendimento mais amplo da dinâmica e dos processos fluviais incluindo ações do homem, consequentemente em um melhor diagnóstico, planejamento e gestão desses ambientes de canais e rios e ordenamento territorial.

Palavras-chave: Rios urbanos. Bacia de Drenagem. Geomorfologia Fluvial. Canalização. Impermeabilização do solo.

ABSTRACT: As the works about urban rivers had increased in their number, devoid of a more comprehensive view, we consider of high relevance the rescue of a holistic and integrative vision in the physical geography and related areas from a fluvial systems

1 Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: marcus.sartorio@gmail.com.
2 Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: alnc.ufes@gmail.com.

Agradecimento: À CAPES, pelo apoio financeiro na forma de bolsa de mestrado através do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFES, que possibilitou a realização deste trabalho.

Artigo recebido em maio de 2019 e aceito para publicação em junho de 2019.

perspective. In this context, the objective of this paper is to explore the contribution of the systemic approach in the study of urban rivers and to present an overview of the researches carried out in this area. However, it is not intended here to exhaust the subject, but to highlight an important concept for the development of integrated hydrogeographic studies. The methodology used in the research consist of a theoretical reference gathering from some of the main authors who supported this approach, to better understand how this vision contributed to the evolution of systemic approach about urban rivers. On that perspective, we conclude that the traditional approach given to these rivers reflects in a partial view of the impacts caused by the canalization works, to the stage where an integrative approach to fluvial dynamics, based on the systemic view, allows a broader understanding of the dynamics river processes including human actions, consequently in a better investigation, planning and management of these channel and river environments and territorial planning.

Keywords: Urban rivers. Drainage Basin. Fluvial Geomorphology. Channelization. Soil sealing.

INTRODUÇÃO

As pesquisas acerca de rios urbanos sob diferentes enfoques têm se tornado cada vez mais frequentes na Geografia, do mesmo modo que em outras ciências como a Hidrologia, a Arquitetura, as Engenharias, entre outras. A razão para a ampliação dos estudos como estes, de maneira geral, advém da constatação de que cada vez mais os rios e córregos se encontram desnaturalizados pelas intervenções expressivas em suas margens e em seu leito. Ainda assim, grande parte dos trabalhos se desenvolve em linhas muito específicas como estudos sobre aporte de sedimentos, comportamento hidrológico, qualidade da água, escoamento superficial, dentre outros, enquanto estudos de caráter integrador são ainda muito pontuais.

O olhar fragmentado sobre esse campo se torna arriscado a medida em que se perdem informações fundamentais presentes não em suas frações, mas no todo. A abordagem técnica unilateral de planejadores e gestores sobre a dinâmica dos rios e canais acaba por conferir uma visão reducionista do tratamento destes diante das novas demandas apresentadas pelo crescimento urbano. Esta desconsideração das conexões e das complexidades dos elementos e dos fenômenos que compõem os sistemas naturais resultou, ao longo do tempo, em uma intensa degradação ambiental dos rios e suas margens, gerando importantes consequências no modo de vida da população que reside próximo a esses corpos d'água (GREGORY, 2006).

A problemática, sobretudo em áreas urbanas, se apresenta cada vez mais complexa devido às sobreposições de fenômenos e sujeitos atuantes neste ambiente, inviabilizando uma abordagem unilateral para a gestão e ou planejamento desses sistemas fluviais. Portanto, este trabalho busca apresentar uma visão holística e integradora dos elementos que compõem o sistema fluvial urbano, mostrando a contribuição do pensamento sistêmico e exibir um panorama dos estudos realizados nesta temática.

A ESTRUTURA SISTÊMICA NOS ESTUDOS DA GEOGRAFIA

Uma das principais questões de estudo da Geografia foi, e continua sendo, o problema de desvendar a relação entre o homem e a natureza a respeito das mudanças ambientais, bem como a repercussão das ações humanas sobre o meio, e seus reflexos. Uma das abordagens que têm se mostrado satisfatórias metodologicamente na Geografia Física contemporânea, é o viés sistêmico e suas derivações metodológicas mais específicas como a "noção de paisagem", "geossistemas", "ecogeografia".

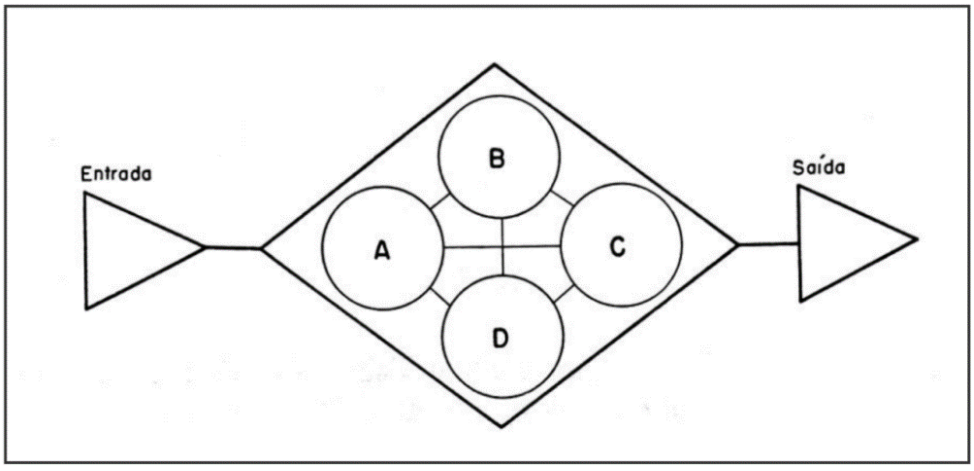
Vale (2004) considera que os sistemas já eram estudados há séculos por muitos nomes ilustres. As abordagens do conceito, porém, eram distintas às que Bertalanffy (1975) fez ao propor a Teoria Geral dos Sistemas. A teoria, postulada de fato por Bertalanffy, ou o próprio "pensamento sistêmico", trabalhado por tantos cientistas ao longo do tempo, abriu caminho não apenas para mais uma "teoria", mas para uma nova visão, cujos princípios são os da totalidade, da abrangência das partes, de uma visão holística/integradora. O pensamento sistêmico é, dessa forma, uma visão que concebe os elementos da natureza, incluído o homem com suas ações/intervenções no meio, de forma integrada e dinâmica nos quais vários campos de estudos podem ser complementados.

A teoria foi criticada como rótulo de pseudociência, mas não era senão um modo de considerar as coisas do ponto de vista holístico. As objeções colocadas à teoria foram aos poucos sendo superadas, e, a partir dos anos 1950, apresentou uma aceitação maior por parte da comunidade científica (VALE, 2013).

Aplicado a princípio aos estudos de termodinâmica e biologia, somente bem mais tarde sua aplicação se fez presente na Geografia, introduzida pelos trabalhos de Strahler (1950, 1952). Já Christofoletti (1980) considera os trabalhos desenvolvidos por Hack (1960), Chorley (1960) e Howard (1965) basilares para a problemática sistêmica nesta ciência. Na Geografia Física, a abordagem dos conceitos sistêmicos para as redes fluviais e bacias hidrográficas, com o trabalho de Chorley e Hagget (1974), abriram caminho para estudos mais específicos de sistemas fluviais.

Dentre as definições de sistemas que foram refinadas a partir de então, Thornes e Brusden (1977), citados por Christofoletti (1979, p.5), consideram como um "conjunto de objetos ou atributos e das suas relações, que se encontram organizadas para executar uma função particular", enquanto Miller (1965) assinala que "um sistema é um conjunto de unidades com relação entre si. A palavra 'conjunto' implica que as unidades possuem propriedades comuns. O estado de cada unidade é controlado, condicionado ou dependente do estado das outras unidades.

Os sistemas apresentam entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*). A entrada é composta por aquilo que o sistema recebe. O exemplo de um rio que recebe água da precipitação e sedimentos fornecidos pela vertente; a Terra que recebe energia solar, e assim por diante (Figura 1). Cada sistema é alimentado por determinados tipos de entrada. As entradas recebidas pelo sistema passam por transformações em seu interior e depois são encaminhadas para fora do mesmo. Assim, todo produto fornecido representa um tipo de saída (HUGGETT, 2003).



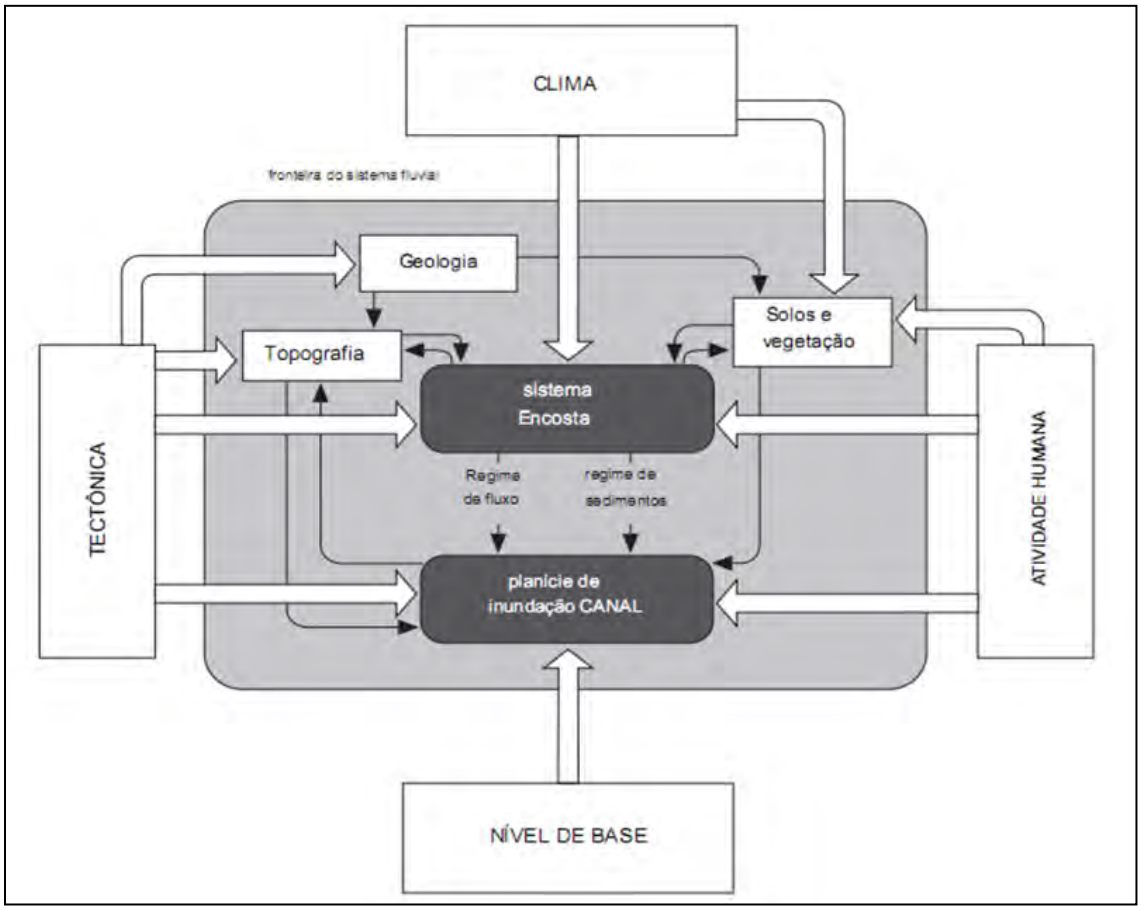
Fonte: Christofoletti (1979)

Figura 1. Representação esquemática de um sistema, assinalando os elementos (A, B, C, D) e suas ralações, assim como o evento de entrada e o produto saída.

A estrutura do sistema é constituída pelos elementos (unidade básica) e suas relações, expressando-se através do arranjo de seus componentes. Em determinado nível de tratamento, estas unidades correspondem a entidades, sendo indivisíveis. Quando é alterado o nível de tratamento, passando para outra escala analítica, a unidade anteriormente mencionada pode passar a ser considerada como um sistema no qual é possível estabelecer seus componentes e as suas relações. Na ótica da geomorfologia fluvial Christofoletti (1979) destaca que:

> Um rio é elemento no sistema hidrográfico, mas pode ser concebido como sistema em si mesmo; a vertente é elemento no sistema de bacia de drenagem, mas pode ser sistema em si mesmo; um automóvel é um elemento no sistema trânsito, mas pode representar um sistema completo em sua unidade (p.13).

Ainda segundo Christofoletti (op. cit.), as estruturas de um sistema apresentam três características principais, são elas: seu tamanho – delimitado pelo número de unidades que compõe o sistema; correlação – o modo pelo qual as variáveis de um sistema se relacionam; e causalidade – que mostra qual é a variável independente, que controla a variável dependente, a qual apenas passa por transformações se a primeira se alterar. Para exemplificar como essas variáveis influenciam no comportamento de uma bacia de drenagem, Charlton (2008) considera a densidade de drenagem, padrão de drenagem, profundidade do canal, ângulo da encosta, produção de sedimentos e vazão, como variáveis internas, enquanto clima, tectonismo, nível de base e atividades humanas, são, por sua vez, consideradas como variáveis externas do sistema (Figura 2).

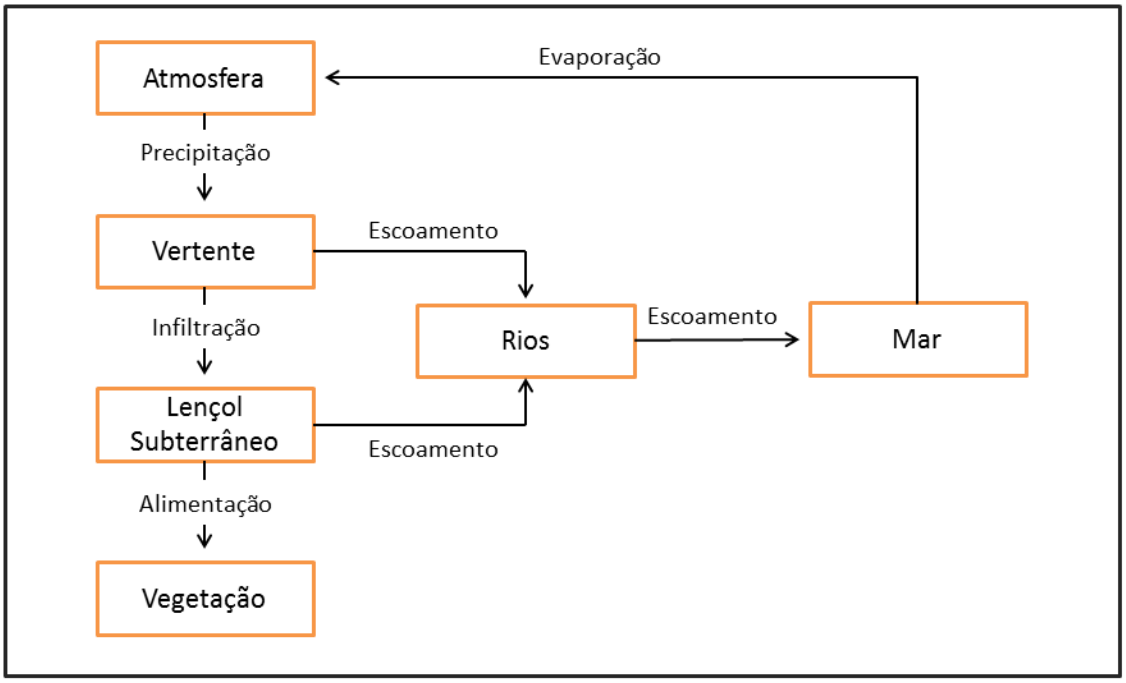


Fonte: Adaptado de CHARLTON, 2008

Figura 2. Representação simplificada das variáveis que influenciam no funcionamento de uma bacia de drenagem.

Quanto à classificação dos sistemas, esta pode ser realizada de acordo com o critério funcional ou conforme sua complexidade estrutural. A partir de sua funcionalidade os sistemas se distinguem entre isolados e não isolados abertos ou fechados. A maior parte dos sistemas naturais são abertos, a exemplo de uma bacia de drenagem, uma vertente, um organismo e muitos outros, onde estes mantêm relações com os demais sistemas do universo onde ocorrem constantes trocas de energia e matéria, tanto recebendo quanto perdendo (CHARLTON, 2008; FIERZ, 2008). A partir da complexidade estrutural, Chorley e Kennedy (1971), apresentam diversos tipos de sistemas, porém, nesta análise se destacam quatro:

1. Sistemas Morfológicos – São compostos somente pela associação das propriedades físicas do fenômeno (geometria, composição, etc.), constituindo os sistemas menos complexos das estruturas naturais. Correspondem às formas sobre as quais se pode escolher diversas variáveis a serem medidas;
2. Sistemas em Sequência – São compostos por cadeia de subsistemas, possuindo tanto magnitude espacial quanto localização geográfica, que são diretamente relacionados por uma cascata de matéria e energia. O posicionamento dos subsistemas é contíguo e nesta sequência a saída (*output*) de matéria e energia se torna a entrada (*input*) para o subsistema seguinte, a exemplo da sequência apresentada na Figura 3;



Fonte: Adaptado de CHRISTOFOLETTI (1979)

Figura 3. Relacionamento sequencial entre vários subsistemas.

3. Sistemas de Processos-respostas – São formados pela combinação de sistemas morfológicos (indicando formas) e sistemas em sequência (indicando processos). A ênfase maior está em identificar o processo e a formas que dele resultam. Por consequência, pode-se estabelecer um equilíbrio entre o processo e a forma de modo que qualquer alteração no sistema em sequência será refletida por alterações na estrutura do sistema morfológico (na forma), através de reajustamento das variáveis, em vista a alcançar um novo equilíbrio, estabelecendo uma nova forma. Por outro lado, as alterações ocorridas nas formas podem alterar a maneira pela qual o processo se realiza;

4. Sistemas Controlados – São aqueles que apresentam a atuação do homem sobre os sistemas de processos-respostas. Neste sistema, a complexidade é aumentada pela intervenção humana nas chaves ou válvulas que irão interferir na distribuição de matéria e energia dentro dos sistemas em sequência e, consequentemente, influenciar nas formas que com ele está relacionada;

Este último pode ser exemplificado a partir da intervenção antrópica nos rios de uma bacia de drenagem. Ao canalizar o baixo curso de um rio, os processos erosivos e de transporte no alto e médio curso são intensificados, pois a maior velocidade das águas a jusante incide sobre os trechos a montante. Assim, quando os sedimentos atingem menores declividades, estes são depositados causando o assoreamento do trecho canalizado, isso é, uma modificação na forma (CUNHA, 2013).

Outro exemplo, citado por Carneiro e Miguez (2011) diz respeito a capacidade de infiltração de uma determinada área em uma bacia de drenagem que é modificada pela ação humana (implantação de vias, edificações em alvenaria, etc). Quando a água da chuva é impedida de infiltrar e escoa sobre a superfície impermeabilizada, a taxa de infiltração decresce, enquanto o escoamento superficial é aumentado. Neste caso, o tempo que a água leva para atingir os cursos d'água é reduzido devido ao aumento da velocidade do fluxo superficial, fazendo com que uma maior quantidade de água atinja os rios em um curto período de tempo, modificando o equilíbrio do rio.

Em todos os casos, observa-se encadeamento na ação, assinalando que os eventos são dependentes uns dos outros. Um efeito desencadeado por um acontecimento gera uma sequência de fenômenos cujas consequências voltam a atuar no objeto ou fato inicial. Este conjunto de interações que ocorrem nos sistemas é conhecido como mecanismo de retroalimentação (*feedback*). É notável que ambas as situações exemplificadas levam a uma provável situação de inundação caso a área esteja em um ambiente favorável a ocorrência desse evento. Neste caso, é necessário considerar que a estruturação do sistema parte também das noções relacionadas com os atributos de análise implicitamente básicas à abordagem. Uma dessas noções é o ambiente em que o sistema se encontra.

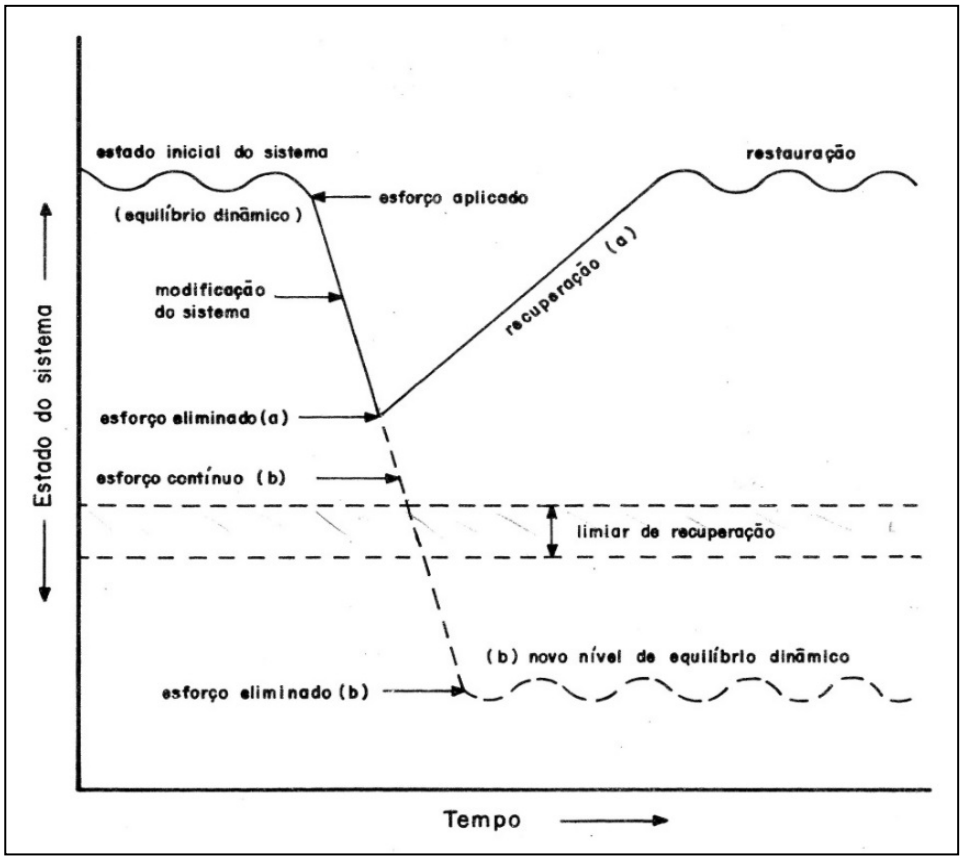
O ambiente representa um sistema de ordem mais elevada no qual um sistema que está sendo examinado é uma parte. De maneira geral, os sistemas se encontram incorporados em conjuntos maiores, mantendo conexões de matéria e energia, e isso constitui seu ambiente (CHRISTOFOLETTI, 1979). Quando consideramos o ambiente em que se encontra uma bacia de drenagem, assim como seus atributos, percebemos que as modificações antrópicas na estrutura dos canais e na impermeabilização do solo não geram, por si só, uma condição favorável a eventos de inundação, mas, considerando o ambiente que a bacia dos canais se encontra é possível que se tenha uma condição mais favorável a esse tipo de evento.

Nessa perspectiva, Christofoletti (1980) também considera as bacias como sistemas não isolados, pois envolvem uma série de subsistemas, como por exemplo o sistema vertente, dos canais fluviais e as planícies de inundação, em que ocorre troca de matéria e energia constantemente. A própria bacia corresponde a um subsistema, pois faz parte de uma das etapas do ciclo da água na Terra. Poderíamos então classifica-la como um sistema subsequente ao do ciclo hidrológico, e ao mesmo tempo antecedente do sistema dos canais fluviais, sem esquecer, no entanto, que não há um encadeamento linear sequencial entre os sistemas, como se eles constituíssem uma corrente composta por elos ininterruptos. A despeito disso, Christofoletti (1979) considera que:

> Praticamente a totalidade dos sistemas que interessam ao geógrafo não atua de modo isolado, mas funciona dentro de um ambiente e faz parte de um universo maior. Esse conjunto maior no qual se encontra o conjunto particular que se está estudando, pode ser denominado de universo, o qual compreende o conjunto de todos os fenômenos e eventos que, através de suas mudanças e dinamismo, apresentam repercussões no sistema focalizado, e também de todos os fenômenos e eventos que sofrem alterações e mudanças por causa do comportamento do referido sistema particular. (p.3).

Dessa forma, os sistemas não possuem delimitações taxativas, mas de acordo com a abordagem que se quer dar, e a partir dos princípios da teoria sistêmica, podemos identificar distintos sistemas que interagem entre si em diferentes escalas. Esses estão em interação a partir do mecanismo de retroalimentação (*feedback*), permitindo que os subsequentes possam voltar a exercer influência sobre os antecedentes, numa perfeita interação entre todo o universo.

Como esses sistemas não permanecem isolados, fluxos de matéria e energia ocorrem constantemente entre eles, possibilitando um ajustamento no estado de equilíbrio. Quando um elemento ou fator é inserido ou modificado causando um desequilíbrio, o mesmo apresenta uma capacidade de se recuperar do impacto causado até voltar a um estado de equilíbrio original. Esse efeito é chamado de resiliência do sistema (DREW, 1986). Quando o limite de recuperação do sistema é atingido ele procura um novo estado de equilíbrio, adaptando-se às novas condições (Figura 4).



Fonte: DREW (1986)

Figura 4. Relação de um estado do sistema ambiental perante um esforço ou tensão que lhe é imposto ao longo de um tempo; (a) com a cessação do esforço antes do nível limite há condições para a sua recuperação; (b) ao ultrapassar o limiar de recuperação não há condições de o sistema voltar ao estado natural. Quando há eliminação do esforço, a estabilização ocorre em um novo nível de equilíbrio.

Portanto, é importante frisar que as alterações promovidas em um dos elementos do sistema fluvial, a exemplo do processo de urbanização com a impermeabilização do solo e modificação direta em canais e rios urbanos, podem causar alterações nos demais sistemas associados, gerando assim, um desequilíbrio na dinâmica natural do ambiente.

SISTEMAS FLUVIAIS URBANOS

Outras preocupações como a ação antrópica sobre o ambiente fluvial e fluvio-marinho, em especial sobre as intervenções realizadas através de obras de engenharia, têm levado à estudos mais concentrados nos efeitos (respostas do sistema) desencadeados nos corpos d'água continentais e marinhos como um campo mais recente da Geomorfologia, a Urbana (GUERRA, 2011). Sobretudo quando observamos os estudos voltados para rios ou canais urbanos são colocados em evidência os problemas decorrentes do encontro destes com as cidades. Procura-se entender como esta relação, que, segundo Saraiva (1999) tem se estabelecido mais recentemente a partir de uma degradação e sujeição, gera modificações no equilíbrio natural desses sistemas, potencializando eventos de catastróficos significativos à população.

As modificações sobre os ambientes naturais foram empreendidas desde a antiguidade, visando o controle da natureza para o aproveitamento de seus recursos e dos potenciais oferecidos, com a finalidade de sustentar o desenvolvimento da sociedade. A intensificação dessas modificações, ao longo dos séculos, foi marcada por uma fase de controle e domínio do homem, a partir do desenvolvimento de técnicas no controle dos sistemas naturais, quando se passou a visar à maximização dos benefícios advindos da exploração dos recursos e a redução e controle dos riscos ambientais (NUNES, 2015).

Mais recentemente, a relação de degradação e sujeição do meio pelo homem passa a ser agravada a partir de atitudes chamadas por Saraiva (1999) como "predatórias" e "dilapidadoras", ultrapassando os limites de regeneração e suporte dos sistemas naturais. Os impactos causados nos rios modificam seus regimes de escoamento e passam a demandar constantes intervenções, visando corrigir problemas gerados pelas intervenções pretéritas. Dessa forma, ao contrário de essas águas qualificarem o espaço urbano, elas acabam por se colocar como reveladora dos embates entre as cidades e o meio, trazendo como consequência a redução do valor de sua presença nesse espaço.

O cenário urbano construído a partir desses preceitos segue repetindo o padrão de ocupação do território/uso da terra, sem considerar suas características e determinações naturais, resultando nas condições urbanas atuais, segundo as quais a natureza segue dominada pela técnica. Os rios passam por expressivas intervenções com a reprodução desse padrão de urbanização, tendo suas margens e planícies de inundação ocupadas e desnaturalizadas, as suas águas deterioradas pela poluição com seus cursos e leitos modificados em padrões que suplantam suas formas e dinâmicas (PASSOS, 2015).

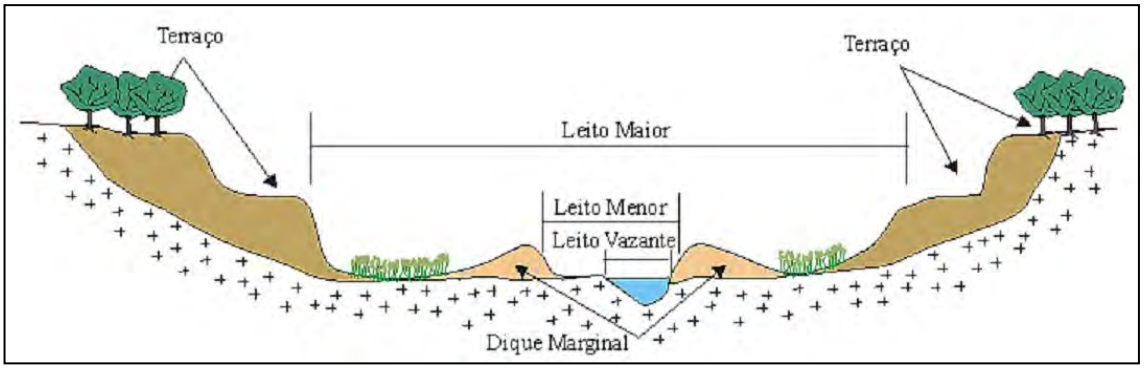
Botelho (2011) destaca que este quadro atual surge primeiramente a partir da necessidade de expansão da área urbana e a busca por novos espaços de ocupação, sobretudo em planícies fluviais e costeiras. E para que esta expansão seja viabilizada, surge a necessidade de drenar as áreas pantanosas e eliminar os meandros dos rios. Para fazer isso, foram adotadas técnicas estruturais como a canalização e a retificação, aumentando a velocidade das águas e diminuindo o espaço físico ocupado pelos rios, eliminando os meandros e permitindo a ocupação de suas margens.

Segundo Tucci (1997), a expansão populacional não foi acompanhada da criação de infraestruturas adequadas para atender aos novos contingentes urbanos, como os sistemas de abastecimento de água, de coleta e tratamento de esgoto pluvial e cloacal, ausências que impactaram

negativamente a qualidade dos rios urbanos. Como consequência desses impactos, observa-se a deterioração da qualidade das águas, o acentuado assoreamento dos rios e a intensificação das inundações urbanas. Tais respostas/efeitos têm diversas causas: a impermeabilização acentuada do solo paralela à diminuição de sua cobertura vegetal, o aumento da velocidade e do volume de escoamento das águas drenadas superficialmente, as alterações estruturais dos rios, a grande produção de resíduos sólidos urbanos, sem a adequada coleta e destinação final, a poluição, provocada por ligações irregulares de esgoto na rede de drenagem urbana, entre outras diversas obras de infraestrutura que têm dificultado a manutenção do sistema fluvial (TUCCI, op. cit.).

As onerosas obras estruturais para confinar os cursos d'água possibilitaram que suas margens fossem drenadas, beneficiando a ocupação. Porém, a ocupação dessas áreas ambientalmente sensíveis levou, na realidade, a uma maior exposição da população a uma situação de risco diante dos eventos de inundação desses rios.

Segundo Tucci e Bertoni (2003), a ocupação humana no leito maior dos rios (Figura 5) (normal e excepcional) ocorre em virtude das inundações terem uma ocorrência irregular ao longo dos anos (via expansão irregular das áreas urbanas e especulação imobiliária). O tempo transcorre, a memória se dissipa, e a população habita as áreas inundáveis desconsiderando os riscos inerentes a esse tipo de ocupação. Com isso, muitas vezes, nas cidades e comunidades ribeirinhas, as águas atingem as moradias, as vias públicas (ruas, rodovias e passeios), as áreas de lazer, o comércio e a indústria, entre outros.



Fonte: Reis (2001)

Figura 5. Os tipos de leitos fluviais.

Este cenário é bem retratado na cidade de São Paulo, que mostra como a urbanização da metrópole alterou de forma marcante sua relação com os rios Tamanduateí, Pinheiros e Tietê, que outrora foram fundamentais para o estabelecimento da mesma e, aos poucos, tornaram-se obstáculos para seu crescimento, sobretudo diante dos projetos viários que se instalavam (Figura 6). Como consequência dessas interferências nos sistemas fluviais, São Paulo passa por constantes inundações em sua área urbana.

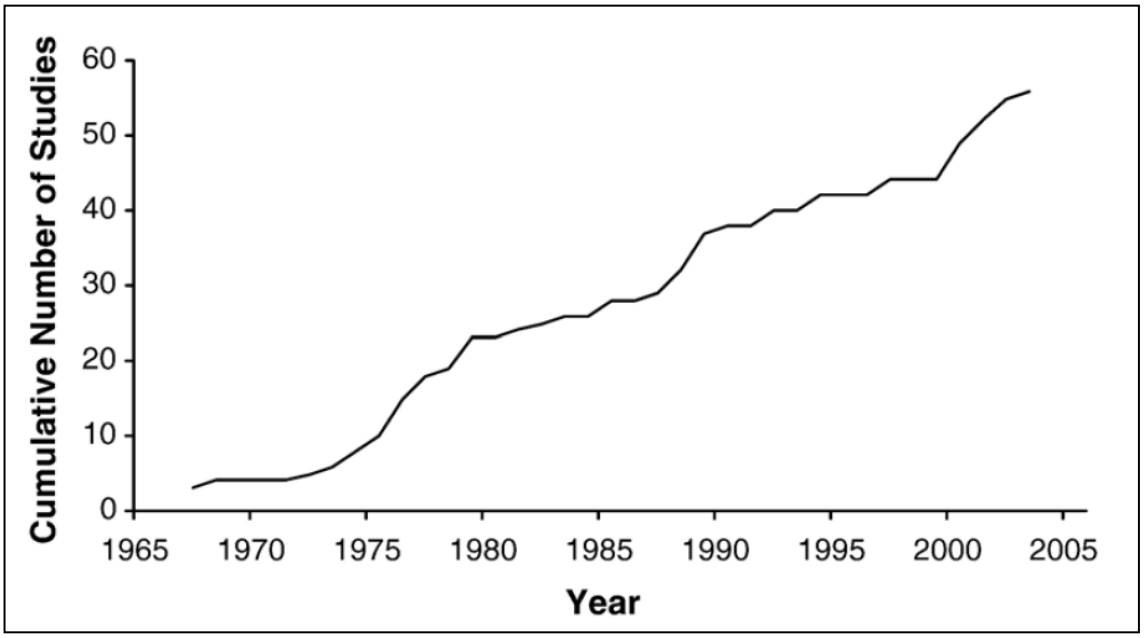
Fonte: Acervo Estadão (2012)

Figura 6. Obras de canalização no curso do rio Tamanduateí, na capital paulista em 1980.

Uma das características da grande metrópole são suas vias arteriais instaladas sobre o leito dos rios cobertos em fundos de vales e em suas margens, o que reforça sua característica viária em detrimento dos sistemas fluviais. Este é apenas um exemplo do cenário brasileiro atual, talvez um dos mais enfáticos devido à sua extensão e o impacto causado sobre os inúmeros rios e córregos que já foram suprimidos. O problema das inundações urbanas se tornou crônico e mais frequente nesta e em muitas outras cidades, o que reforça a afirmação de Perez Filho et al. (2006), de que cada vez mais cresce o número de pessoas afetadas pelas inundações mesmo durante eventos climáticos não tão extremos.

De maneira geral, os estudos críticos que tratam dessa problemática não são atuais. A vasta bibliografia sobre urbanização e supressão de rios foi amplamente debatida a partir dos anos 1970 em países tidos hoje como desenvolvidos, a exemplo dos Estados Unidos e Inglaterra (CHIN, 2006). Os trabalhos sintetizados em capítulos de livros, como os de Gregory (1977), Lewin (1981), Morisawa (1985), dentre outros, mostram como há mais de quarenta anos as pesquisas acerca dessa temática tem representado grande preocupação por parte dos pesquisadores.

Ao realizar um levantamento dos principais trabalhos produzidos sobre as transformações urbanas e as consequências nos sistemas fluviais ao redor do globo, Chin (2006) identificou que o número de estudos se multiplicou em resposta ao crescimento da população mundial, que somente no terceiro quarto do século XX cresceu 100% ao redor do mundo e 200% em regiões menos desenvolvidas (Figura 7).



Fonte: Chin (2006)

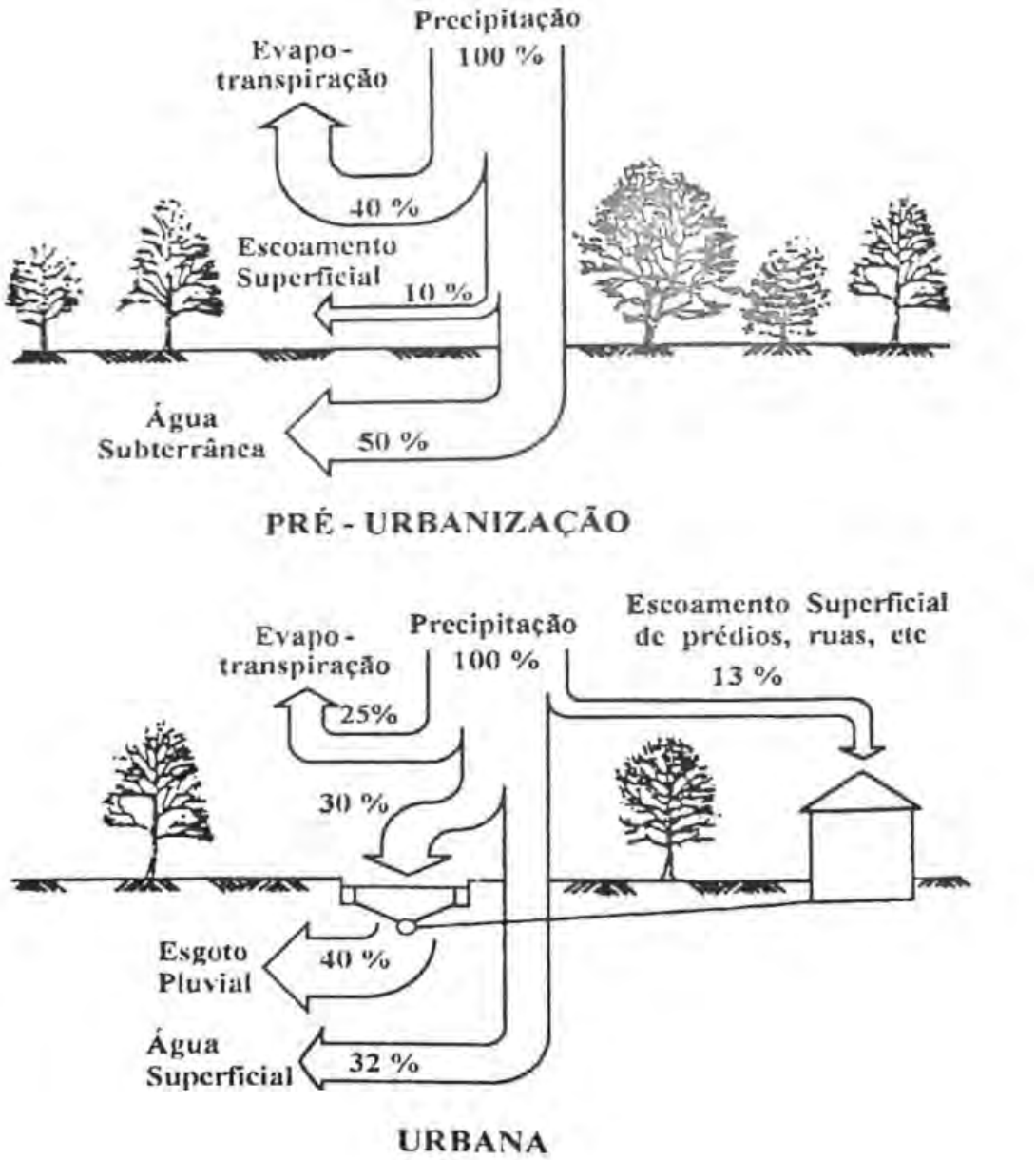
Figura 7. Número acumulado de estudos (em língua inglesa) relativos à alterações geomorfológicas em rios urbanos de 1965 a 2005.

Torna-se evidente que com este contingente populacional passando a ocupar um espaço reduzido, notadamente nos centros urbanos, o número e a intensidade dos impactos causados sobre o sistema fluvial crescem exponencialmente. Diante disso, podemos tomar como base os estudos de Park (1981) e Knighton (1981), que apresentam duas principais maneiras que ocorrem mudanças no sistema fluvial em ambientes urbanos: a partir das modificações no próprio curso dos rios e a partir da impermeabilização do solo pela malha urbana.

IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO

A entrada da água nos sistemas terrestres através da precipitação desencadeia uma série de processos e possíveis trajetórias que dependem, sobretudo, das condições das esferas por onde ela irá circular. Nesse sentido, é evidente que as condições da superfície do solo irão influenciar nesta etapa do ciclo hidrológico, ao menos em escala local. Segundo Botelho e Silva (2004), ao atingir o solo, a água pode tomar diversos caminhos até chegar ao canal fluvial, sendo escoada superficialmente ou subsuperficialmente, de acordo com as condições locais. Vale lembrar que há uma parcela de água que é interceptada na superfície e retorna para a atmosfera por evaporação.

Diferentemente de ambientes florestados ou de áreas agrícolas, nas cidades esta etapa do ciclo apresenta funcionamento distinto quanto à infiltração de água no solo (Figura 8). Devido aos elementos adicionados pelo homem, o índice de infiltração da água é reduzido causando um desequilíbrio nesse sistema, gerando assim, um aumento do escoamento superficial, ao mesmo tempo em que diminui a infiltração da água no solo (BOTELHO; SILVA, 2004; BOTELHO, 2011; CARNEIRO; MIGUEZ, 2011).



Fonte: Oecd (1986) apud Tucci e Genz (1995)

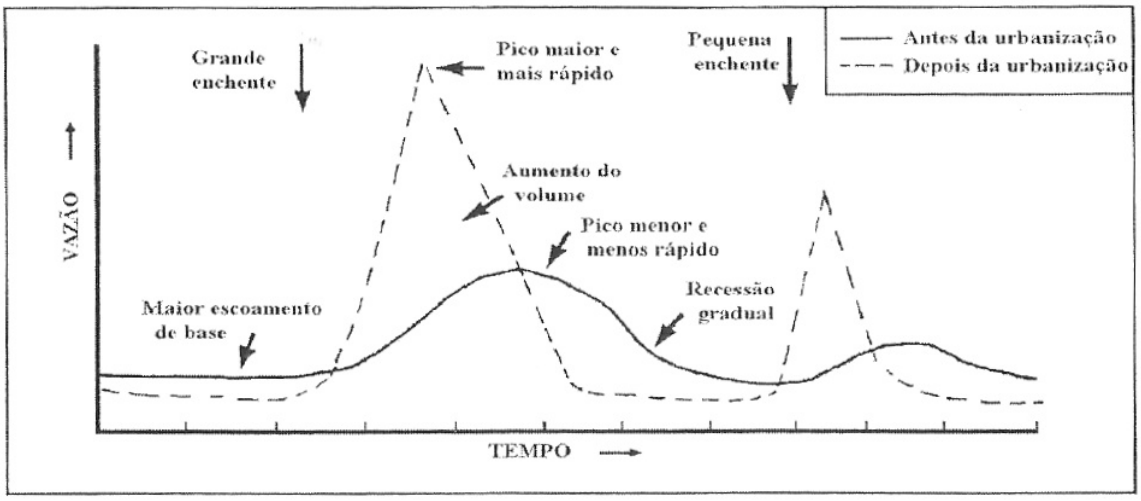
Figura 8. Características do balanço hídrico em uma bacia urbana.

Botelho (2011) considera que as áreas urbanas são marcadas fundamentalmente pela diminuição do tempo de concentração devido ao aumento do escoamento superficial das águas precipitadas na área urbanizada e pelo aumento dos picos de cheias. Da mesma forma, Cunha (2008) considera que:

> O grau de infiltração está relacionado ao tipo de cobertura da superfície. Nas áreas urbanas sua taxa é de difícil definição, mas, de forma geral, verifica-se uma redução da infiltração das águas em função do aumento da impermeabilização da superfície pelas calçadas, ruas, coberturas das casas e edifícios, entre outros (p.336).

Na medida em que o tempo necessário para escoar a água que cai na superfície diminui, maior é o pico de vazão máxima. A parcela de água das chuvas que é impedida de infiltrar no solo, escoa sobre a nova superfície e alimenta os canais fluviais mais rapidamente. Assim, o tempo entre a precipitação e o pico de cheia de uma bacia se torna menor na medida em que sua área é impermeabilizada (LEOPOLD, 1968).

O processo indicado é representado na ilustração de Schueler (1987) citado por Carneiro e Miguez (2011, p.36), através de um hidrograma onde há uma situação de agravamento das condições de escoamento em uma bacia urbanizada (Figura 9). Neste hidrograma, é possível observar o pico de vazão causado pelo aumento da velocidade do fluxo superficial ocorrendo em um período de tempo mais curto do que em uma bacia não urbanizada.



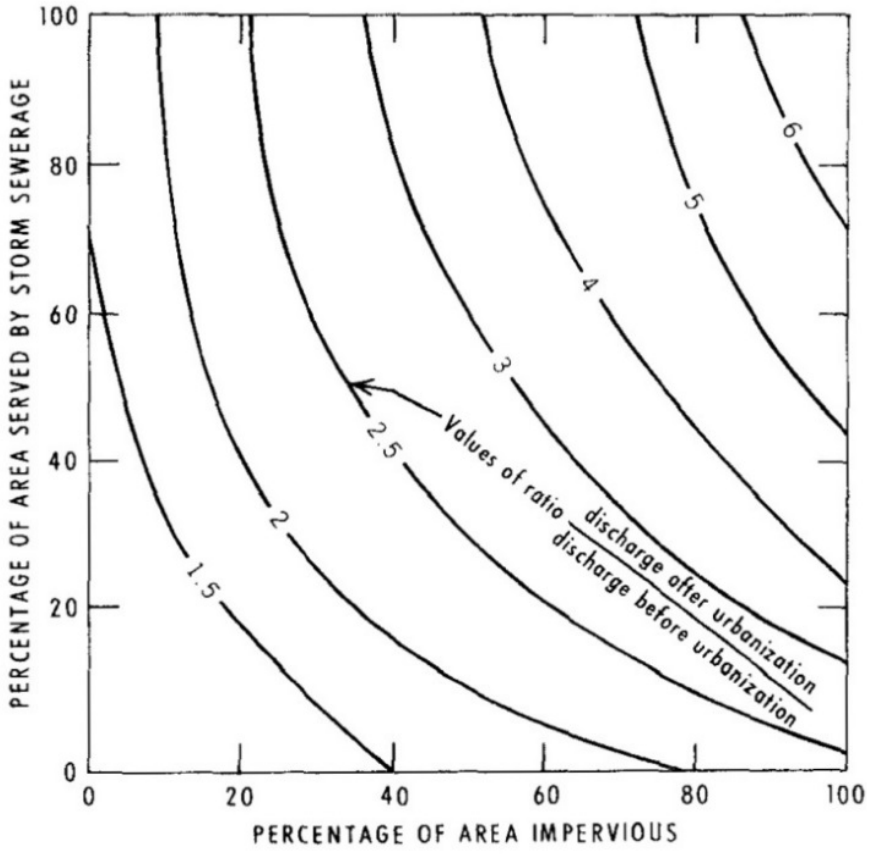
Fonte: Schueler (1987), adaptado por Carneiro e Miguez (2011).

Figura 9. Efeito da urbanização no hidrograma de uma bacia de drenagem.

Geralmente, em um sistema urbano menos impermeabilizado, a água tem maior percentual de infiltração e interceptação pela cobertura vegetal, levando um tempo maior para atingir os canais fluviais, diminuindo assim os picos de cheia e os riscos de uma inundação mais repentina (VITTE; GUERRA, 2004).

Portanto, o resultado dessa modificação tende a aumentar e adiantar o pico de uma cheia, tendo em vista que mais água fica disponível para escoar e as retenções naturais da vegetação, como árvores e vegetação rasteiras (interceptação), são removidas no processo de urbanização, fazendo a água escoar mais rapidamente. Da mesma forma, com um maior volume de água convergindo para os fundos de vale, a dinâmica fluvial é alterada, causando desequilíbrio entre os processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos na calha fluvial.

Leopold (1968) estimou o impacto da urbanização na vazão média de inundações por milha quadrada com base na relação entre a percentagem de alteração da drenagem e na percentagem de área impermeável de uma pequena bacia urbana (Figura 10). As isolinhas no gráfico mostram que o pico de descarga pode aumentar até sete vezes com a intensa impermeabilização do solo.



Fonte: Leopold (1968)

Figura 10: Efeito da urbanização na média anual de inundações em bacia urbana.

Em geral, a maneira como ocorre a urbanização interfere nos padrões das inundações, que ocorrem de maneira natural no ambiente, alterando sua magnitude e frequência de ocorrência. Uma vez eliminado o espaço que deveria ser deixado livre para a acomodação das grandes enchentes, as águas acabam procurando outros caminhos, se espalhando e atingindo áreas que antes não alagavam naturalmente, tornando maior o nível de risco associado a esses eventos, no que concerne à presença de pessoas, construções e atividades econômicas (CARNEIRO; MIGUEZ, 2011).

CANALIZAÇÃO E DESNATURALIZAÇÃO

Depois dos impactos gerados pelas modificações do uso do solo, a canalização aparece com um dos principais métodos para escoar rapidamente as águas, substituindo os caminhos naturais por galerias e canais artificiais de maior capacidade de vasão. No controle de enchentes e inundações urbanas, a canalização é a medida mais tradicional, com o objetivo essencial promover um escoamento mais rápido do grande volume de água que atinge os canais, além de possibilitar a ocupação de suas margens, através da eliminação dos meandros (BOTELHO; SILVA, 2004; TUCCI, 2008).

A demanda por interferências nos rios e córregos aparecem na medida em que a malha urbana se expande. Muitas vezes também, a canalização é adotada para atender as necessidades de um crescimento urbano "desordenado", que ocorre de maneira rápida e sem um planejamento prévio. Nesses casos são levados em consideração somente problemas

isolados e, para estes, soluções pontuais. Naturalmente, percebeu-se que com a expansão das áreas urbanas, essas medidas tradicionais não resolviam o problema das inundações, apenas as transferiam de um ponto a outro da bacia, focando apenas na capacidade da rede de drenagem ao invés de tratar o problema de maneira integrada (CARNEIRO; MIGUEZ, 2011).

Segundo Brookes (1985), a canalização envolve todas as obras de engenharia praticadas no canal fluvial, com a finalidade de controle das inundações. Essas obras compreendem o alargamento e aprofundamento da calha fluvial, remoção de obstruções no canal, retificação e construção de canais artificiais e construção de diques artificiais (Tabela 1).

Tabela 1. Principais obras de canalização realizadas em rios urbanos.

Obra	Objetivo	Procedimentos
Alargamento e aprofundamento da calha	Aumentar a capacidade de escoamento da água no canal, de modo a conter a água que escoa na planície.	Consiste na ampliação da seção transversal do canal através do alargamento e aprofundamento da calha.
Retificação dos canais e construção de canais artificiais	Reduzir a altura do nível das cheias pelo aumento do gradiente do leito e, por conseguinte, a velocidade da vazão.	Consiste na redução da extensão do curso de água pela construção de canais artificiais e eliminação de meandros.
Construção de diques	Aumentar a capacidade do canal e proteger cidades adjacentes ao rio.	Consiste na elevação artificial das margens do rio através de estruturas de contenção.
Remoção de obstáculos do canal	Diminuir a resistência hidráulica e aumentar a velocidade dos débitos pela remoção das obstruções	Consiste na remoção das irregularidades no fundo do canal e de plantas aquáticas que se proliferam impedindo o escoamento das águas.

Fonte**:** Adaptado de Cunha (2013)

Vale destacar que essas obras exigem constante manutenção da capacidade do canal, envolvendo dragagem, devido ao acelerado acúmulo de sedimentos e remoção das obstruções. Além das tradicionais obras de canalização, Martins (1995) acrescenta que normalmente são instaladas estruturas auxiliares para controle, dispersão de energia, amortecimentos de picos, proteção contra assoreamento, incluindo estações de bombeamento.

Cada "problema" do rio é tratado como uma questão específica, que em geral, leva à solução mais eficiente a partir de cálculos complexos das variáveis que regem a dinâmica das águas e dos sedimentos fluviais (CHOW, 1959 apud CUNHA, 2013). Todavia, ao aplicar o processo de canalização sem considerar os preceitos básicos da dinâmica fluvial, regido pelos processos hidrológicos e geomorfológicos de erosão, transporte e deposição de sedimentos, seu equilíbrio é quebrado, gerando, muitas vezes, um efeito reverso ao desejado.

Esta abordagem evidentemente reflete os traços de uma visão fragmentada sobre os elementos do sistema, que tem, por consequência, efeitos negativos de ordem hidrológica, geomorfológica e biológica, gerados no trecho alterado, a jusante deste e na planície de inundação. Cunha (1991a, 1991b, 1992, 1995) sumarizou as principais consequências geradas pela canalização nesses trechos e na planície:

a) No trecho: Os efeitos das modificações se mostram mais evidentes. A princípio, destaca-se o aumento da amplitude das descargas locais (efeito desejado) juntamente com o aumentando a velocidade do fluxo. Por sua vez ocorre a elevação nos picos de descargas nos tributários, elevando os débitos e o pico de descarga no canal principal. Mudanças no regime hidrológico ocorrem como consequência direta da perda do armazenamento na planície de inundação. Também o padrão de escoamento é modificado com a remoção de obstáculos e consequente diminuição da turbulência.
b) A jusante: O setor do rio após o trecho canalizado, em que ainda são preservadas as características naturais, oferece resistência à descarga da água que vem do trecho a montante. A consequente diminuição da velocidade do escoamento favorece a ocorrência de cheias esporádicas ligadas a eventos torrenciais. Os sedimentos resultantes da erosão no canal retificado, em conjunto com a excessiva carga de sedimentos posta em suspensão durante a dragagem e na fase imediata após a construção, originam a formação de depósitos fluviais de curta duração que em seguida são erodidos, vindo a formar bancos axiais e depósitos de sedimentos marginais.
c) Na planície de inundação: A principal mudança ocorrida na planície de inundação é o rebaixamento do lençol freático e a consequente drenagem da planície, promovida pelas obras de aprofundamento do leito do rio. Junto a desembocadura de uma bacia litorânea pode ser acentuada a contaminação do lençol freático pala salinidade das águas, através do fenômeno de penetração da cunha salina durante marés altas.

Como foi apresentado anteriormente, essas obras são consideradas "tradicionais" no controle de inundações urbanas e foram usadas por diversas sociedades ao longo de milênios, em especial a construção de diques de contenção ao longo de grandes rios ao redor do mundo (CARNEIRO; MIGUEZ, 2011; CUNHA, 2013). Essa concepção mais tradicional de projeto vem sendo substituídas por conceitos mais recentes de renaturalização, revitalização, ordenamento do território para planejamento e controle do uso e ocupação da terra, buscando resgatar padrões de escoamento próximos daqueles anteriores à urbanização e agregando preocupações de qualidade e de controle da quantidade de água. Esses novos conceitos buscam soluções sistêmicas da bacia, entendendo-a como unidade integrada, fugindo do eixo exclusivo gerado pela observação direta da rede de canais e dos problemas pontuais de um trecho ou de um afluente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos anos, importantes pesquisadores na geografia refinaram a teoria dos sistemas de acordo com as críticas construtivas realizadas sobre os trabalhos que concorrem ao fundamento proposto por Bertalanffy, chegando a uma compreensão mais integradora que estes sistemas possuem com o meio. Esses princípios foram sendo aprimorados e hoje são considerados fundamentais nos estudos dos sistemas fluviais. Esta abordagem pode ser incorporada para discussões onde o ser humano age como elemento modificador dos sistemas, gerando alterações nos processos operantes, causando desequilíbrio nos elementos e processos.

Em ambientes urbanos, esse reflexo é ainda mais notado, pois as intervenções se dão em maior escala e intensidade, podendo gerar um novo quadro em que o sistema não consegue voltar ao seu estado de equilíbrio original, com formas e processos determinados por elementos estruturantes inseridos na bacia e nos rios.

Embora a abordagem sistêmica tenha sido tratada superficialmente nos estudos fluviais por alguns autores, ela encontra-se presente indiretamente em grande parte dos estudos nessa linha, seja pela utilização de conceitos já consolidados embasados em uma visão sistêmica, seja em sua metodologia de análise. Desta forma, espera-se que este

trabalho contribua para um maior esclarecimento da importância dessa abordagem nos estudos fluviais, sobretudo na interface com os estudos de rios urbanos.

REFERÊNCIAS

ACERVO Estadão. **Rio Tamanduateí, um dos principais afluentes de São Paulo**. 2012. Disponível em: http://acervo.estadao.com.br/noticias/lugares,rio-tamanduatei,8349,0.htm. Acesso em: 02 jul. 2017.

BERTALANFFY, L. von. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis (RJ): Editora Vozes, 1975.

BOTELHO, R. G. M. Bacias hidrográficas urbanas. In: GUERRA, A. J. T. (org.) **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (orgs.) **Reflexões sobre a geografia física no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

BROOKES, A. River Channelization: Traditional Engineering Methods, Physical Consequences and Alternative Pratices. **Progress in Physical Geography**, v. 9, n. 1, 1985.

CARNEIRO, P. R. F.; MIGUEZ, M. G. **Controle de inundações em bacias hidrográficas urbanas**. São Paulo: Annablume, 2011.

CHARLTON, R. **Fundamentals of fluvial geomorphology**. Londres: Routledge, 2008.

CHIN, A. Urban transformation of river landscapes in a global context. **Geomorphology**, v. 79, n. 3, p. 460-487, 2006.

CHORLEY, R. J. Geomorphology and General System Theory. **Geological Survey Professional Paper 500-b**. Washington, p.1-10, 1960.

CHORLEY, R. J.; HAGGETT, P. **Modelos Integrados em Geografia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos: Editora da USP, 1974.

CHORLEY, R. J. KENNEDY, B. **A. Physical Geography**: a system approach. Londres, Inglaterra: Prentice Hall, 1971.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em geografia:** introdução. São Paulo: Editora Hucitec: Editora da Universidade de São Paulo, 1979.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1980.

CUNHA, S. B. Impactos potenciais das obras de engenharia na dinâmica do canal e planície de inundação do rio São João, RJ, Brasil. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS, 5., SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 9., 1991, Rio de Janeiro. **Anais [...].** Rio de Janeiro, 1991a.

CUNHA, S. B. Retificação do Rio São João: efeitos na morfologia do canal e na ecologia. **Finisterra**, v. 26, n. 51, 1991b.

CUNHA, S. B. River Channel Change: The Case Study of São João River, Brasil. Abstracts. In: INTERNATIONAL GEOGRAPHYCAL CONGRESS. 27th., 1992. **Proceedings [...].** 1992. p. 130.

CUNHA, S. B. **Impactos das obras de engenharia sobre o ambiente biofísico da bacia do rio São João (Rio de Janeiro) Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Instituto de Geociências, UFRJ, 1995.

CUNHA, S. B. Morfologia dos Canais Urbanos. In: POLETO, C. (org.) **Ambientes e Sedimentos**. Porto Alegre: ABRH, 2008.

CUNHA, S. B. Rios Desnaturalizados. In: BARBOSA, J.L. LIMONAD, E. **Ordenamento territorial e ambiental**. Niterói: Editora da UFF, 2013.

DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. São Paulo: DIFEL: Difusão

Editorial, 1986.
FIERS, M. S. M. **As abordagens sistêmicas e do equilíbrio dinâmico na análise da fragilidade do litoral do estado de São Paulo**: contribuição à geomorfologia das planícies costeiras. Tese (Doutorado). FFLCH. São Paulo, 2008. 394 p.
GREGORY, K. J. The human role in changing river channels. **Geomorphology**, v. 79, n. 3-4, p. 172-191, 2006.
GREGORY, K. J. River channel changes. United Kingdom: John Wiley & Sons, 1977.
GUERRA, A. T. (org.). **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.
HACK, J. T. Interpretation of Erosional Topography in Humid Temperare Regions. **American Journal of Science**, v. 258-A, p. 80-97. 1960.
HOWARD, A. D. Geomorphological system: equilibrium and dynamics. **American Journal of Science**, v. 263, n. 4, p.302-312, 1965.
HUGGETT, R.J. **Fundamentals of geomorphology**. Londres: Routledge, 2003.
KNIGHTON, D. **Fluvial forms and process**. Londres: Edward Arnold, 1981.
LEOPOLD, L. B. Hydrology of urban planning: a guide book on the hydrologic effects on urban land use. **USGS circ**. 554p, 1968.
LEWIN, J. **British Rivers**. Londres: George Allen & Unwin, 1981.
MARTINS, J. R. S. Obras de Macrodrenagem. In: TUCCI, C. E. M; PORTO, R. L.; BARROS, M. T. (org.) **Drenagem Urbana**. Porto Alegre-RS: ABRH, 1995.
MILLER, J. G. Living systems: basic concepts. Behavioral Science, v. 10, p. 193-237.1965.
MORISAWA, M. Rivers: form and process. **Geomorphology texts**, Londres: Longman. n. 7, 1985.
NUNES, L. H. **Urbanização e desastres naturais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
PARK, C. C. Man-induced changes in stream channel capacity. In: BROOKES, A. **River Channel Changes**. United Kingdom: John Wiley and Sons, 1981.
PASSOS, R. M. **Rede hídrica e urbanização**: o Córrego Jucutuquara na paisagem urbana de Vitória-ES. 2015. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo. 2015
PEREZ FILHO, A. et al, Monitoramento e gerenciamento de bacias urbanas associados a inundação: diagnose da bacia do Ribeirão Quilombo na Região Metropolitana de Campinas utilizando geotecnologias. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 19, p. 44-54, 2006.
REIS, F. A. G. V; **Curso de geologia ambiental via Internet**. 2001. Disponível em: http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/ead/interacao/inter11.html. Acesso em: 10 mar. 2017.
SARAIVA, M. da G. A. N. **O rio como paisagem**: gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian: Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Ministério da Ciência e da Tecnologia, 1999.
STRAHLER, A. N. Equilibrium theory of erosional sloopes approached by frequency distribution analysis: part I. **American Journal of Science**, v. 248, n. 10, p. 673-696, out. 1950.
STRAHLER, A. N. Dinamic basis of geomorphology, **Geological Society of America Bulletin,** v. 63, p. 923-938, 1952.
TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. In: Rebouças, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (org.) **Águas Doces do Brasil**: capital ecológico, uso e conservação, p. 475-508, 1997.
TUCCI, C. E. M. **Rios Urbanos.** Estudos Avançados, v.22, n.63. 2008.
TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. (org). Inundações urbanas na América do Sul. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003.
TUCCI, C. E. M.; GENZ, F. Controle do impacto da urbanização. In: TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L. L.; BARROS, M. T. (org.) **Drenagem urbana.** Porto Alegre-RS: ABRH,

1995. p. 277-347.
VALE, C. C. **Séries geomórficas costeiras do estado do Espírito Santo e os habitats para o desenvolvimento dos manguezais**: **uma visão sistêmica.** São Paulo, 386 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. 2004.
VALE, C. C. Teoria geral do sistema: histórico e correlações com a Geografia e com o estudo da paisagem. **Entre-Lugar**, v. 3, n. 6, p. 85-108, 2013.
VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (orgs.) **Reflexões sobre a geografia física no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

MENDONÇA, F. **Geografia física:** ciência humana? 6. ed. São Paulo: Contexto, 1998.
WOHL, E. Time and the river flowing: fluvial geomorphology since 1960. **Geomorphology**, v. 216, p. 263-282, 2014.

GEOTECNOLOGIAS APLICADAS A AVALIAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL EM APPS E SUAS INFLUÊNCIAS NO TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO, UTILIZANDO O NDVI (ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA) NO RIBEIRÃO CAMPO TRISTE, TRÊS LAGOAS (MS)

GEOTECHNOLOGIES APPLIED TO THE EVALUATION OF VEGETATION COVER IN PPAS AND THEIR INFLUENCE ON THE TRANSPORTATION OF SUSPENDED SEDIMENTS, USING THE NDVI (NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX) IN RIBEIRÃO CAMPO TRISTE, TRÊS LAGOAS (MS)

Renan de Almeida Silva[1]
Patrícia Helena Mirandola Garcia[2]
Adalto Moreira Braz[3]

RESUMO: O presente trabalho é parte componente de um projeto maior que estuda a Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú no Estado de Mato Grosso do Sul. A execução deste projeto está apoiada em uma questão de forte relevância, pois o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul elaborou o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MS) ao Conselho Estadual de Recursos Hídrico (CERH), para análise e deliberação. Com base na teoria geral dos sistemas, a Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú foi determinada como sistema, a Bacia Hidrográfica do Ribeirão Campo Triste como subsistema e as APPs como partes componentes. Foram utilizadas técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto para análise ambiental nesses ambientes. Destaca-se a criação de *buffers* das faixas das APPs como umas das principais técnicas de geoprocessamento e a aplicação do NDVI nas imagens LANDSAT 8 como umas das principais técnicas do sensoriamento remoto. O objetivo desta pesquisa foi demonstrar técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento na avaliação das APPs e suas influências no transporte de sedimentos em suspensão; assim, evidenciar a importância dessas geotecnologias como ferramentas de fiscalização das leis ambientais.

Palavras-chave: Geotecnologia. Planejamento Ambiental. APPs.

1 Mestrando em Geografia (UFMS/CPTL). Bolsista CAPES e membro do grupo de pesquisa DIGEAGEO (Diretrizes de Gestão Ambiental com Uso de Geotecnologias). E-mail: geo.renanalmeida@gmail.com.
2 Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia (UFMS/CPTL), líder do grupo de pesquisa DIGEAGEO (Diretrizes de Gestão Ambiental com Uso de Geotecnologias). E-mail: patriciaufmsgeografia@gmail.com.
3 Doutorando em Geografia (UFG/Jataí) Bolsista CAPES e membro do grupo de pesquisa DIGEAGEO (Diretrizes de Gestão Ambiental com Uso de Geotecnologias). E-mail: adaltobraz.geografia@gmail.com.

Apoio FINEP – LAPEGEO Laboratório de Prática e Geoprocessamento – UFMS CPTL

Artigo recebido em dezembro de 2018 e aceito para publicação em maio de 2019.

ABSTRACT: This work is part of a larger project that studies the Hydrographic Basin of the Rio Sucuriú in the State of Mato Grosso do Sul. The implementation of this project is supported by one of the issues of great relevance, since the Government of the State of Mato Grosso do Sul prepared the State Water Resources Plan (PERH-MS) to the State Council for Water Resources (CERH), for analysis and deliberation. Based on the general systems theory, the Sucuriú River Basin was determined as a system, the River Campo Triste Hydrographic Basin as Subsystem and the APPs as component parts. Geoprocessing and Remote Sensing techniques were used for environmental analysis in these environments. It is worth mentioning the creation of buffers of the bands of the APPs as one of the main techniques of Geoprocessing and the application of NDVI in the images LANDSAT 8 as one of the main techniques of Remote Sensing. The objective of this research was to demonstrate techniques of Remote Sensing and Geoprocessing in the evaluation of PPAs and their influence on sediment transport in suspension, thus, to highlight the importance of these geotechnologies as tools of environmental law enforcement.

Keywords: Geotechnology, Environmental Planning, APPs

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa é parte componente de um projeto maior que estuda a Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú e tem como sua área de estudo a Bacia Hidrográfica do Ribeirão Campo Triste (BHRCT), localizada no município de Três Lagoas, Estado de Mato Grosso do Sul.

A execução deste projeto está apoiada em uma questão de forte relevância, pois o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul elaborou o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MS) ao Conselho Estadual de Recursos Hídrico (CERH), para análise e deliberação. O Plano foi elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMAC) em conjunto com o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL) e contou com o apoio financeiro e técnico da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano/SRHU do Ministério de Meio Ambiente/MMA (PERH-MS, 2009).

A BHRCT, segundo dados do SISLA (Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental), exerce grande importância ambiental, principalmente nas nascentes, aproximadamente 364,55 km² de áreas prioritárias caracterizadas como muito alta.

De acordo com as características pelo sistema SISLA, a área prioritária em que o Ribeirão Campo Triste está inserido foi identificada como savana densa, savana aberta, gramínea lenhosa com presença de grande quantidade de remanescentes. Suas principais ameaças são as carvoarias, agropecuária e as plantações de eucalipto, que podem gerar impactos nos cursos d'água e ocasionar o risco de contaminação. Nessa área, estão previstas quatro tipos de ações a serem realizadas:

1. Implementação e recuperação de reserva legal;
2. Conectividade entre os remanescentes;
3. Realização do estudo hidrográfico do impacto das plantações de eucalipto nos corpos d'água;
4. Verificação da presença de comunidade indígena.

A BHRCT é uma área muito importante ambiental e economicamente e, tendo em vista a presença de dois agronegócios, da pecuária (criação de gado de corte) e da silvicultura (plantio de eucalipto – matéria-prima necessária à produção de celulose), o desenvolvimento de pesquisas nesse lugar, principalmente as de cunho ambiental, ganha grande importância.

Devido ao consumo mundial de produtos derivados da madeira e da proteína animal, o município de Três Lagoas, MS, vem se destacando nesses setores por possuir em seu território duas grandes empresas produtoras de celulose e grandes fazendas criadoras de gado de corte.

A presença desses empreendimentos na zona rural, com maior ou menor intensidade, altera o ecossistema em virtude do crescente plantio de eucaliptos e do avanço das áreas de pastagens. Essas atividades exógenas geram preocupações ambientais, principalmente no que tange aos manejos de conservação e proteção das áreas de preservação permanente (APPs).

O Código Florestal atual (Lei nº 12.727/2012) estabelece como áreas de preservação permanente (APPs) as florestas e as demais formas de vegetação natural situadas às margens de lagos ou rios (perenes ou não); nos altos de morros; nas restingas e manguezais; nas encostas com declividade acentuada e nas bordas de tabuleiros ou chapadas com inclinação maior que 45º; e nas áreas em altitude superior a 1.800 metros, com qualquer cobertura vegetal. (BRASIL, 2012). "Seu valor para o meio ambiente é incontendível, pois possui a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas" (BRASIL, 2012).

As APPs são áreas vegetativas naturais ou nativas que devem ser preservadas sem nenhuma modificação ou alteração do uso da terra, pois a vegetação natural tem varias funções, entre elas, evitar processos erosivos, lixiviação do solo, contribuir para o fluxo hídrico, trazendo benefícios para a fauna e flora.

Desse modo, a Lei n° 12.651/12 estabelece como proteção permanente para as bordas de tabuleiros ou chapadas, os topos de morro, montes, montanhas e serras e para as encostas com alta declividade, entre outras áreas de grande relevância. Em relação à largura da proteção das encostas dos rios, o Código Florestal prescreve:

(1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
(2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
(3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
(4) de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
(5) de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

Segundo a Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 01, de 23/01/1986, é entendido como impactos ambientais as intervenções humanas que modifiquem, direta ou indiretamente, as características químicas, físicas e biológicas no meio ambiente (MAZZINI, 2003).

Os processos naturais, como erosão e modificação da cobertura vegetal, independentemente da ação humana, ocorrem de forma natural; entretanto, quando o homem transforma o ambiente, esses processos são acelerados, tendo consequências imediatas no mau uso da terra (FLORENZANO, 2002).

A utilização das geotecnologias quando da fiscalização ambiental, pode ser avaliada como um importante aliado para analisar, diagnosticar e indicar um adequado modelo de monitoramento das áreas de preservação permanente, apontando instrumentos indispensáveis à detecção de conflitos de uso e quando da tomada de decisão para um futuro planejamento da restauração dos usos apropriados e cumprimentos da legislação.

Segundo Catelani et al. (2003), o desenvolvimento das geotecnologias permitiu que o método de fiscalização e a aplicação da legislação ambiental tornassem-se mais hábeis e menos custosos, visto que as técnicas empregadas recentemente auxiliam no momento da inspeção das propriedades rurais, além de atingir monitoramento das mesmas áreas com mais rapidez.

A preservação das APPs possui diretamente uma influência sobre a manutenção do equilíbrio e da qualidade do sistema hídrico, sustentando processos como os escoamentos

superficiais, características do solo e controle dos regimes das águas. Assim sendo, o monitoramento desses ambientes por meio das técnicas de sensoriamento remoto permite a detecção das mudanças nas características espectrais do uso e cobertura da superfície terrestre, descobrindo, assim, possíveis desmatamentos que podem trazer grandes prejuízos para o lugar.

Desse modo, uma técnica que vem sendo bastante utilizada para o monitoramento e dinâmica da vegetação é o NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), proposto por Rouse et al. (1974). Segundo Boratto e Gomide (2013), a modelagem dos índices de vegetação baseia-se no comportamento oposto da refletância da vegetação na região do visível, ou seja, quanto maior a densidade vegetal, menor é a refletância em função da absorção da radiação pelos pigmentos fotossintetizantes e, quanto maior densidade vegetal, maior a refletância devido ao espalhamento nas diferentes camadas das folhas.

O índice é bem utilizado em estudos referentes ao vigor da vegetação e na detecção de desmatamentos florestais. Os resultados partem da análise da variação dos valores de -1 e 1, sendo que valores próximos ao valor máximo indicam grande porcentagem de biomassa vegetal e os valores próximos ao valor mínimo sinalizam ausência de biomassa vegetal e presença de água.

De toda forma, Ponzini, Shimabukuro e Kuplich (2012) ressalvam a importância da consideração de vários fatores limitantes com os quais devemos tomar cuidado quando do processo de interpretação desse índice. Os autores citam exemplos, tais como o ponto de saturação, no qual o incremento de biomassa vegetal não possa mais ser acompanhado pelo aumento dos valores do índice, as larguras das bandas espectrais utilizadas, as interferências atmosféricas e as características de qualidade da imagem, intrínsecas ao sensor utilizado.

Mirândola (2006) afirma que, para que haja a possibilidade de se efetivar uma proposta de avaliação ambiental, muitas etapas de pesquisa devem ser realizadas em uma determinada área, região, bacia hidrográfica, município ou em qualquer outra forma de delimitação operacional, buscando atender a vários objetivos, dentre eles os diagnósticos e os prognósticos ambientais.

Assim sendo, as analises pretendem apoiar-se na TGS (Teoria Geral dos Sistemas), com apoio das técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, as quais compõem, atualmente, um conjunto de ferramentas aplicáveis ao planejamento geográfico, para aquisição de dados a serem usados no planejamento geográfico, bem como para obtenção de informações a serem utilizadas no planejamento e zoneamento, tanto em níveis regionais quanto em municipais.

Sendo assim, destacamos a Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú como nosso sistema, na qual está inserido o subsistema Bacia Hidrográfica do Ribeirão Campo Triste e a parte componente, as zonas de APPs da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Campo Triste. Sob essa concepção, os estudos descartam a abordagem meramente setorial que enfatiza cada componente de modo individual, seja a vegetação, a água, os minerais, seja o próprio homem, detendo-se na análise integrada e nas correlações guiadas pelos princípios de interdisciplinaridade (CAZULA, 2012). Vale lembrar que, segundo essa perspectiva, qualquer alteração efetuada no sistema e no subsistema influencia diretamente a parte componente.

O objetivo desta pesquisa foi analisar a relação da cobertura vegetal em áreas de preservação permanente com o transporte de sedimentos em suspensão por meio do cálculo de índice de vegetal proposto por Rouse et al. (1974) e análises laboratoriais dos sedimentos em suspensão proposto por Pinto e Mauro (1985). Dessa forma, pretende-se evidenciar a importância dessas geotecnologias como ferramentas na análise ambiental, já que atualmente os sistemas de informações geográficas (SIG) vêm ganhando espaço dentro dos órgãos públicos e privados. Mapas digitais vinculados a bancos de dados e imagens de satélites têm sido uma importante ferramenta no auxílio à gestão e na tomada de decisões.

Localização da área de estudo

O Ribeirão Campo Triste localiza-se no município de Três Lagoas, MS, possuindo uma área de 925,99 km², tendo como coordenadas geográficas 20º 34' 02'' S e 20º 38' 49' 88'' S e 51° 01' 17' 60''W e 51° 51' 04' 47''W. Vale ressaltar que a Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú está localizada na porção leste do Estado de Mato Grosso do Sul entre as coordenadas geográficas 18º 12'36.18'' a 20º 49'1.6'' S e 51º 38'2.79'' a 53º 31'27.96'' W.

MATERIAIS E MÉTODOS

O conjunto de atividades desenvolvidas na metodologia utilizada para a pesquisa da bacia do Ribeirão Campo Triste será apresentado, levando-se em consideração as principais observações acerca dos trabalhos de campo, laboratórios e gabinete. Assim, os processos metodológicos deste trabalho foram desenvolvidos em seis fases:

Atividade 1: trabalhos de gabinete

As primeiras etapas das atividades de gabinete consistiram em revisão bibliográfica de livros e artigos científicos que discutem o tema. As pesquisas direcionaram-se para uma abordagem de caracterização e delimitação das APPs em conjunto com o cálculo de índice de vegetação normatizada e análises de sedimentos em suspensão em canais fluviais, principalmente as que se baseavam em escritos que tinham como foco as áreas com presença de eucalipto. Foram encontrados vários trabalhos relacionados ao assunto, o que revela que as ciências, principalmente a Geografia, estão preocupadas com a preservação dessas áreas. Vale salientar o uso significativo das geotecnologias nesses trabalhos, o que gerou confiança nesses métodos como ferramenta de análise e fiscalização das leis ambientais.

Atividade 2: aquisição de materiais de trabalho

Para atingir os objetivos da pesquisa, foi utilizada imagem do satélite Landsat 8, sensores OLI e PAN; entretanto, geraram-se dois produtos com esses arquivos: um destinado para a análise do uso e cobertura da terra dentro da bacia hidrográfica do Ribeirão Campo Triste e APPs e o outro para o cálculo do índice de vegetação nas faixas das áreas de preservação permanente. Assim sendo, foram adquiridas as imagens do Satélite Landsat 8 (Land Remote Sensing Satellite), sensores "OLI e PAN", órbita 223 e ponto 74, do ano de 2016 (07 de julho de 2016), disponíveis no catálogo de imagens do site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais, 2016). Essa imagem possui uma resolução espectral de 11 bandas, sendo uma banda pancromática de resolução espacial de 15 m (Banda 8) e oito bandas espectrais com resolução espacial de 30 m (banda 1-7 e 9). Por fim, o satélite possui bandas termais com uma resolução espectral de 100 m (bandas 10 e 11). Vale lembrar que a resolução radiométrica do satélite é de 16 bits, gerando uma imagem com aproximadamente 65.536 tons de cinza.

Os dados referentes à pedologia e à vegetação foram obtidos por intermédio do Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental (SISLA), acessível no site do Imasul MS. A informação é referente aos solos existentes no Estado do Mato Grosso do Sul e é disponibilizada em formato *shapefile*, possuindo uma escala de 1:250.000.

Para as informações da precipitação, foram coletados dados de média anual mensal de oito estações metorológicas: Três Lagoas, Itapura, Selvíria, Água Clara, Garcias, Porto Galeano, Estrada Queiroz e Porto Velho, todas próximas da área de estudo. Os arquivos

foram baixados em formato *Excel* no sistema *Hidroweb*, disponível no site da ANA (Agência Nacional de Águas).

Para a classificação das imagens Landsat 8, foi utilizado o software SPRING® 5.3, desenvolvido pelo INPE. A plataforma é gratuita e apresenta grandes resultados no que se refere a esse tipo de procedimento. Para as técnicas de geoprocessamento (criação e manipulação de dados geográficos), finalização dos layouts dos mapas e processamento digital de imagem, como o processo de fusão das imagens Landsat 8, utilizou-se o software ARCGIS®®, desenvolvido pela ESRI. Essa plataforma não é gratuita; entretanto, foi utilizada uma licença de 60 dias, experimental para estudante, durante a execução das atividades necessárias.

Os dados da missão SRTM da área de estudo foram obtidos junto ao site da USGS, disponibilizado para o Brasil, com uma resolução espacial de 30 m e elipsoide de referência WGS 84. O arquivo é necessário visto que possui informações topográficas do terreno, importantes para a limitação da bacia hidrográfica e geração da declividade.

Por fim, para sanar algumas dúvidas encontradas durante o processo de classificação da imagem e marcar as coordenadas geográficas das áreas visitadas em trabalho de campo, foram utilizados o receptor GPS (Sistema de Posicionamento Global) Garmin modelo eTrex Vista® e uma câmera digital para registros fotográficos.

Atividade 3: aplicação de técnicas de geoprocessamento

Nessa etapa, constam técnicas e métodos voltados para o uso da tecnologia do geoprocessamento. Todos os dados geográficos criados e manipulados neste projeto foram desenvolvidos com o software ARCGIS® e possuem o Datum WGS 84 como elipsoide de referência.

A primeira fase dos procedimentos operacionais deu-se com a determinação da área de estudo a partir da criação de um polígono georreferenciado. A delimitação da bacia hidrográfica ocorreu por meio dos divisores de água detectados na imagem da missão SRTM – dados que foram utilizados como referência quando do corte de informações, como as referentes aos solos, precipitação, à declividade e ao uso e cobertura da terra.

Para a espacialização da quantificação pluviométrica, adquirida no *Hidroweb*, foi utilizado o método de interpolação geoestatístico denominado Inverso do Quadrado da Distância (IQD), disponibilizado na plataforma ARCGIS® pela ferramenta IDW (Inverse Distance Weighted). A interpolação por IQD supõe explicitamente que as feições mais próximas são mais semelhantes do que as mais separadas. Essa suposição é coerente com a modelagem de dados geográficos e está embutida na base de vários processos de modelagem natural e ambiental (BURROUGH; McDONNELL, 1998, apud BACANI, 2010).

O mapa de declividade foi executado por meio da ferramenta *slope* do ARCGIS®, a qual calcula a taxa máxima de mudança de valor a partir de uma célula para seus vizinhos. Basicamente, a alteração máxima em elevação ao longo da distância entre esse ponto e seus oito vizinhos identifica a descida mais acentuada em declive a partir da célula (GISDictionary, 2014). Para tal tarefa, foi utilizada a imagem da missão SRTM adquirida no site da USGS com uma resolução espacial de 30 metros.

A drenagem do ribeirão foi representada por um *shapefile* de linha obtido no banco de dados da ANA. Por se tratar de uma informação muito importante, optou-se por não criar manualmente por meio de imagens de satélites ou topográficas. Preferiu-se adquirir a informação de um órgão público e de confiança, pois o arquivo será referência quando da definição das áreas de preservação permanente.

Após sua aquisição, o *shapefile* de linha do ribeirão foi utilizado como referência para a criação dos *buffers* de delimitação das APPs. Um *buffer* pode ser definido como

uma região em torno de um elemento do mapa (pontos, linhas, polígono, ou células raster), com uma determinada distância. É considerado um elemento útil para análise de proximidade, um tipo de exame em que os elementos geográficos são selecionados com base em sua distância de outros elementos ou células (GISDictionary, 2014).

Por fim, foram elaborados todos os mapas, seguindo um padrão de layout desenvolvido no software ARCGIS®. Para criação dos nomes e definição das cores das classes temáticas, adotou-se a proposta do *Manual técnico do uso da terra*, disponibilizado na biblioteca do site do IBGE, publicação que apresenta o desenho esquemático dos fluxos existentes no processo de levantamento e classificação da cobertura e do uso da terra.

Atividade 4: aplicação de técnicas de sensoriamento remoto

Nessa etapa, constam métodos e técnicas de processamento digital de imagens, com destaque ao realce, classificação, fusão de imagens e o calculo do NDVI adquirida do satélite Landsat.

Foram utilizadas as duas plataformas à execução dessa atividade, sendo o realce e a classificação de imagem para o software SPRING, e a fusão de imagem e cálculo do NDVI para o software ARCGIS®.

Para os processos ocorridos no SPRING, foi utilizada a imagem do satélite Landsat 8 à execução dos processamentos de realce e classificação. Em um primeiro momento, houve a elaboração de uma composição colorida de cores naturais simuladas, atribuindo a cor vermelha para a Banda 7, a cor verde para a Banda 6 e a cor azul para a Banda 4.

Com o objetivo de melhorar a qualidade visual da imagem digital, foi aplicada a técnica de realce por meio da equalização de histograma – método que aumenta o contraste entre os elementos apresentados na imagem, melhorando a visualização das características específicas relacionadas aos alvos imageados.

Ao processo de segmentação utilizou-se o método de crescimento de regiões. Esse artifício é uma técnica de agrupamento de dados na qual somente as regiões adjacentes podem ser agrupadas. Inicialmente, esse procedimento de segmentação rotula cada *pixel* como uma região distinta. Calcula-se um critério de similaridade para cada par de regiões adjacente espacialmente. O critério de similaridade baseia-se em um teste de hipótese estatístico que avalia a média entre as regiões. A seguir, divide-se a imagem em um conjunto de sub-imagens e então se realiza a união entre elas, segundo um limiar de agregação definido (DPI/INPE, 2006).

Portanto, foram realizados testes de similaridade e área na imagem com o objetivo de encontrar um parâmetro cujos alvos de interesse da superfície terrestre fossem mais bem detectados. Após esses testes, foi determinada a similaridade de 10 níveis de cinza e área 08 pixel como sendo a mais viável para o projeto.

A partir de análise visual em gabinete, determinaram-se as classes existentes na bacia, sendo elas: área úmida, área construída, corpo de água continental, pastagem, silvicultura e vegetação florestal para fins de classificação do uso e cobertura da terra. Os métodos de classificação podem ser divididos em dois tipos: supervisionado e não supervisionado, sendo que ambos necessitam de treinamentos de aquisição de amostras antes de serem executados.

Segundo o DPI/INPE (2006), quando existem regiões da imagem em que o usuário dispõe de informações que permitem a identificação de uma classe de interesse, o treinamento é dito supervisionado. Quando utiliza algoritmos para reconhecer as classes presentes na imagem, o treinamento é dito não supervisionado.

Neste estudo, foi utilizado o classificador *Bhattacharya*[4] para operação de mapeamento do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do Ribeirão Campo Triste.

O Bhattacharya é um classificador supervisionado por regiões, que utiliza a distância Bhattacharya para medir a separabilidade estatística entre cada par de classes espectrais. A separabilidade é calculada por intermédio da distância média entre as distribuições de probabilidades de classes espectrais (LEÃO; KAMPEL; FONSECA, 2007).

Outro processo importante desenvolvido neste trabalho foi o método de fusão de imagens para obter uma maior resolução espacial. A fusão de imagem integra a maior resolução espacial da banda pancromática com a maior resolução espectral das outras bandas espectrais, causando uma imagem colorida que agrupa ambas as características.

A técnica de fusão utilizada neste artigo foi a IHS (Intensidade, Matiz e Saturação), desenvolvida com a plataforma ARCGIS®. Esse método é um dos mais utilizados, pois proporciona grande eficiência e facilidade de prática. Os arquivos utilizados do Landsat 8 foram a banda espectral 7 (2.11 – 2.29 μm), a banda espectral 6 (1.57 – 1.65 μm) e a banda espectral 4 (0.64 – 0.67 μm), com uma resolução espacial de 30 m. Elas foram fusionadas com a banda pancromática 8 (0.50 – 0.68 μm), que possui uma resolução espacial de 15 m.

A técnica consiste em realizar uma combinação de imagens no sistema de cores vermelho (R), verde (G) e azul (B), para produzir os componentes: intensidade (I), que representam a energia total envolvida; matiz (H), que representa a cor dominante ou a medida do comprimento de onda média da luz que foi refletida ou transmitida; e saturação (S), que expressa o intervalo de comprimento ao redor do comprimento de onda médio, no qual a energia é refletida ou transmitida.

Com a obtenção desses componentes, substitui-se o componente I pela imagem pancromática, de maior resolução espacial, no procedimento de retorno ao domínio RGB. Dessa maneira, a informação espectral de composição RGB é integrada à informação espacial da banda pancromática (SCHETSELAAR, 1998; MATHER, 1999; GONZALEZ; WOODS, 2000; TU et al., 2001; ADAMI, 2004).

Ao final do processo, obteve-se uma imagem do satélite LANDSAT 8 com uma resolução espacial de 15 m, muito importante à identificação das classes temáticas dentro da bacia hidrográfica.

Antes de ser realizado o cálculo do índice de vegetação, foi necessário ser realizada uma calibração radiométrica nas imagens de satélites para se obter os valores físicos dos objetos presentes. Segundo Chen e Herz (1996), as informações contidas nos dados digitais de satélite da série Landsat são representadas pelos números digitais por conveniência; todavia, esses números digitais não representam quantitativamente as unidades físicas (radiância, reflectância ou temperatura) dos alvos na superfície terrestre, mas podem ser utilizados diretamente em algumas aplicações que se baseiam nas diferenças consistentes internas de uma cena, tais como identificação, mapeamento ou classificação. Entretanto, é indispensável a conversão desses números para valores físicos quando se trata de classificações espectrais, razão de bandas ou associação de informações de satélites com as propriedades biofísicas de alvos (como, por exemplo, biomassa, concentração de clorofila etc.).

Por conseguinte, foram realizadas duas etapas de processamento digitais à realização da calibração radiométrica. Para a concretização dessa tarefa e a realização dos cálculos expostos a seguir, foi executada uma expressão de álgebra de mapa por meio da ferramenta *raster calculator* disponibilizada no ARCGIS®. Com esse instrumento, é possível realizar cálculos matemáticos usando operadores e funções, configurar consultas de seleção ou digitar a sintaxe de álgebra do mapa. A primeira etapa do processamento incidiu no cálculo da radiação espectral em cada banda, onde o número digital (ND) de cada pixel da imagem é convertido em radiância espectral monocromática. A seguir, é descrita a fórmula utilizada para a conversão do número digital (ND) em radiância monocromática, de acordo com Ariza (2013).

$$L_\lambda = M_L Q_{cal} + A_L$$

Em que:
L_λ: Radiância espectral no topo da atmosfera (W/m²srad).
M_L: Fator multiplicativo reescalonado da radiância para a banda específica.
Q_{cal}: Número digital (ND) do pixel.
A_L: Fator aditivo reescalonado da radiância para a banda específica. A reflectância estratosférica no topo da atmosférica pode ser calculada como segue:
A conversão das imagens em números digitais (ND) para reflectância planetária sem correção é dada pela seguinte equação:

$$\rho_{\lambda'} = M_\rho Q_{cal} + A\rho$$

Em que:
P_λ: Reflectância planetária no topo da atmosfera sem correção do ângulo solar.
M_p: Fator multiplicativo reescalonado da reflectância para a banda específica.
Q_{cal}: Número digital (ND) do pixel.
A_p: Fator aditivo reescalonado da reflectância para a banda específica.
A reflectância planetária corrigida pode ser obtida pela seguinte equação:

$$\rho_\lambda = \frac{\rho_{\lambda'}}{\text{sen}(\theta_{SE})} = \frac{\rho_{\lambda'}}{\cos(\theta_{SZ})}$$

Em que:
P_λ: Reflectância exoatmosférica ou do topo da atmosfera.
Θ_{se}: Ângulo de elevação solar local equivalente ao valor SUN_ELEVATION
Θ_{sz}: Ângulo solar zenital local ($\Theta_{sz} = 9 - \Theta_{se}$)
Após as correções de radiância e reflectância das imagens, foi executada o cálculo do NDVI proposto por Rouse et al. (1973), apud Boratto e Gomide (2013). Vale lembrar que os valores obtidos possuem uma escala de valores entre -1 e 1. Para essa estimativa, foi utilizada a ferramenta *raster calculator*, disponível na plataforma ARCGIS®, para realizar a expressão:

$$NDVI = \left(\frac{\rho_{IVP} - \rho_V}{\rho_{IVP} + \rho_V} \right)$$

Onde:
P_{IVP} = Valor da reflectância na faixa do infravermelho próximo
P_V = Valor da reflectância na faixa do vermelho do visível

Atividade 5: saída de campo

Foi realizada uma saída de campo até o Ribeirão Campo Triste para fins de reconhecimento da área e obtenção de uma análise complementar. Os preparativos para essa atividade ocorreram com uma semana de antecedência, com a organização dos materiais necessários e uma reunião para definição dos pontos a serem visitados.

O campo foi realizado no dia 08 de julho de 2016 com saída da universidade às 8 horas da manhã, retornando às 16 horas. Por meio da matriz de Leopold, foram visitados e analisados todos os pontos definidos em reunião, foram averiguadas as situações dos locais e anotadas as observações complementares para fins de propostas de planejamento ambiental.

A coleta de água para análise do transporte de sedimentos em suspensão foi realizada no período da seca em dez pontos distribuídos na bacia hidrográfica do Ribeirão Campo Triste, escolhidos a partir da estimativa da relação da cobertura vegetal nas áreas de preservação permanente.

Atividade 6: Análises laboratoriais dos sedimentos em suspensão

Para alcançar o objetivo dessa etapa, foram utilizados os equipamentos: recipientes de vidro, microfiltros de acetato de celulose da marca Sartorius Stedim Biotech, balança de precisão da marca Shimadzu, modelo Marte UX420H, bomba a vácuo da marca TECNAL, modelo TE-058 e uma estufa da marca MR.

Em primeiro momento, foram pesados os microfiltros limpos na balança de precisão, destacando que houve muito cuidado quando do manuseio desses microfiltros, uma vez que o contato com os dedos ou com algum lugar que contenha algum tipo de poeira pode alterar o resultado final. Desse modo, foi utilizada uma pinça higienizada para que não houvesse nenhum tipo de modificação nos dados finais.

Após o processo de pesagem e aquisição dos valores dos pesos dos microfiltros limpos, utilizou-se a bomba a vácuo para a filtragem das dez amostras de água coletadas em campo. Foi utilizada, como parâmetro, uma quantidade de 100 ml de cada amostra para o cálculo, antes de transferir o líquido dos recipientes para o frasco da bomba a vácuo. A água oriunda das coletas foi agitada para que todos os sedimentos ficassem em evidência; por fim, para a utilização da bomba, foi recomendada uma pressão de 440 mmHg em relação à pressão atmosférica.

Após esses procedimentos, os microfiltros foram submetidos à secagem na estufa da marca MR. Para ocorrer esse processo, a estufa foi aquecida a uma temperatura de 50º C e as amostras ficaram guardadas dentro dela em um período de aproximadamente 24 horas.

Dado o tempo de secagem, as amostras ficaram em torno de um dia repousando para que voltasse a temperatura ambiente. Posteriormente, os microfiltros foram pesados novamente na mesma balança de precisão, assim, foram obtidos os valores de pesos dos microfiltros com os sedimentos presentes em uma quantidade de 100 ml de água coletada em campo.

Por fim, após ter os valores anotados dos microfiltros limpos e com sedimentos, foram subtraídos dos valores dos microfiltros limpos e com sedimentos para se chegar à quantidade de sedimentos em suspensão de cada ponto coletado.

Vale ressaltar que toda a técnica utilizada nesse tópico foi baseada nos trabalhos de Braz (2017), que tiveram como referência a metodologia utilizada por Pinto e Mauro (1985). Quanto aos resultados, foram expressos em grama por 100 ml (g/100ml).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pedologia

Os solos encontrados na área de estudo por meio dos dados disponibilizados pelo SISLA foram o argissolo vermelho distrófico e o latossolo vermelho escuro álico.

De acordo com EMBRAPA (2009), o argissolo vermelho distrófico (PEd3) é caracterizado por ser um solo mineral de baixa fertilidade, não hidromórfico, com horizonte A ou E (horizonte de perda de argila, ferro ou matéria orgânica, de coloração clara) seguido de

horizonte B textural, com nítida diferença entre os horizontes. Apresenta horizonte B de cor avermelhada até amarelada e profundidade variada e ampla variabilidade de classes texturais.

Segundo a EMBRAPA (2009), o latossolo vermelho escuro álico apresenta cores avermelhadas acentuadas, devido aos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário em ambientes bem drenados, e características de cor, textura e estrutura uniformes em profundidade. Ocorre predominantemente em áreas de relevo plano e suave ondulado, propiciando a mecanização agrícola; entretanto, em menor expressão, pode ocorrer em áreas de relevo ondulado.

Precipitação

Com base em Zavatini (1992), a área de estudo possui um clima tropical com inverno alternadamente seco e verão chuvoso, pertencendo a uma unidade climática "Planalto Arenítico-Basáltico dos Vales do Rio Verde e Baixo Sucuriu". Vale salientar que o local estudado está localizado em uma área de domínio de massas de ar equatoriais e tropicais.

Por meio da espacialização dos dados disponibilizados pelo *Hidroweb*, analisou-se que as nascentes recebem o maior índice de precipitação, chegando a valores de aproximadamente 1.338,08 – 1.385,40 mm, o que proporciona maior abastecimento e fluxo de drenagem e a foz como sendo o local de menor índice de precipitação com valores de 1.246,71 – 1.291,85 mm.

Declividade

A declividade existente dentro da área de estudo ficou entre os valores de 0 a maior que 20%. Assim sendo, o relevo da bacia hidrográfica caracteriza-se em sua maior parte como aplainado, tendo como maior declividade apresentada os valores de 0 – 3%. Esses índices clinográficos proporcionam uma perda de solo por motivos de erosão relativamente baixa. Em visita em campo, foram evidenciados alguns processos erosivos nesses locais (provocados pelo pisoteio do gado), indicando que, se não houver cuidados quanto à sua utilização, podem ocorrer danos para o ambiente.

Para as regiões com inclinação mais acentuada, despontam os valores de 6 – 12%, provando que bacia possui realmente um baixo índice de elevação. Se aumentarem as chances de perda de solo por motivos de erosão em relação ao outro tipo de terreno comentado neste artigo, deve haver certa preocupação, uma vez que se encontra nas áreas das nascentes.

Uso e cobertura da terra

Com o método de classificação de imagem no ano de 2016, obtiveram-se as seguintes classes temáticas: *vegetação florestal*, descrita como as áreas florestais, áreas de reserva legal e matas ciliares; *pastagem*, caracterizada pela presença de gramíneas destinadas à nutrição animal; *corpo d'água continental*, com o predomínio do canal fluvial do Ribeirão Campo Triste, represas, lagos e lagoas; *silvicultura*, com a presença de plantios de eucaliptos, área úmida, localizada próximo ao corpo de água e, por fim, a classe *área construída*, assinalada pelos ranchos localizados principalmente na foz do ribeirão, o distrito de Garcia e o distrito de Arapuá.

Tabela 1. Tabela do uso e cobertura da terra na BHRCT em 2016.

Classes Temáticas	Área (km²)	Porcentagem (%)
Área Úmida	39,32	4,25
Área Construída	2,17	0,23
Corpo de Água Continental	6,09	0,66
Pastagem	496,41	53,61
Silvicultura	195,41	21,10
Vegetação Florestal	186,59	20,15
TOTAL	**925,99**	**100**

Org.: Renan de Almeida Silva.

A partir da análise de todos os componentes da bacia hidrográfica, foi identificada e analisada a espacialização das realidades existentes. Essa etapa foi significativa à análise integrada dentro das áreas de preservação permanente.

Foram constatados três cenários principais, sendo eles o plantio de eucalipto espalhado por toda a bacia, principalmente no alto curso do ribeirão, destacando-se pela sua proximidade das nascentes, as áreas de pastagens no médio curso e as áreas construídas (ranchos) localizadas no baixo curso, mais especificadamente na foz do Ribeirão Campo Triste.

Essas três classes foram ressaltadas pelo fato de apresentarem maiores danos ambientais para o ribeirão. A pastagem ainda prevalece como a maior classe existente, devendo-se ao fato do Estado estar entre os maiores criadores de gado do Brasil. Muitos produtores não protegem o ribeirão com cerca e utilizam o local como bebedouro dos rebanhos. A presença de animais nas proximidades do ribeirão é uma das principais causas de erosão, oriunda do pisoteio e descompactação do solo que, se não cuidado, pode gerar problemas como o assoreamento, uma vez que esse processo é intensificado com as águas da chuva, que levam todo esse solo descompactado para dentro do ribeirão.

Outro fator importante analisado foi a presença da classe *área construída*. Essa categoria caracteriza-se pela existência de casas, como os ranchos à beira do ribeirão. Geralmente trata-se de moradores ribeirinhos que vivem da pesca e de visitantes que utilizam o local como recreação aos finais de semana. O grande problema nesse caso é a produção de lixo e de esgoto não tratado, resíduos que geralmente são depositados dentro do ribeirão. Outra questão importante é saber se essas construções estão respeitando ao limite das áreas de preservação permanente e se houve ou está acontecendo desmatamentos das matas ciliares para construção de novas casas.

Vale ressaltar que, dentro das áreas de preservação permanente, no ano de 2016, foram encontradas as classes *área úmida* (9,90 km²), *área construída* (0,55 km²), *pastagem* (3,98 km²), *silvicultura* (0,62 km²) e *vegetação florestal* (15,42 km²). Mesmo que haja a predominância da classe *vegetação florestal* nessa região, percebe-se, em vários locais dessa APP, as atividades antrópicas inseridas; logo, os limites assegurados pela legislação não estão sendo respeitados adequadamente. A presença das classes *pastagem*, *área construída* e *pastagens* nas APPs interfere negativamente no ambiente, pois essas atividades podem trazer grandes prejuízos ao local, dentre eles, o agravamento dos processos erosivos.

Análise da cobertura vegetal em APPs da BHRCT em 2016

Por meio dos dados da tabela 2, espacializados no mapa da figura 1, os estágios das vegetações variaram entre -1 e 1 e foram classificados em cinco classes, Baixo, Moderadamente Baixo, Médio, Moderadamente Alto e Alto.

Tabela 2. Dados das classes pertencentes ao NDVI em APP da BHRCT em 2016.

NDVI	Área (km²)	Classe
-1 - -0,17	3,31	Baixo
-0,17 – -0,03	3,20	Moderadamente Baixo
-0,03 – 0,03	8,76	Médio
0,03 – 0,12	14,13	Moderadamente Alta
0,12 - 1	1,07	Alta
TOTAL	**30,47**	

Org.: Renan de Almeida Silva.

De acordo com os dados constantes na Tabela 2, no ano de 2016, a maioria das áreas das APPs estavam cobertas por uma densidade de vegetação classificada como Média (8,76 km²) e Moderadamente Alta (14,13 km²), apresentando índice de -0,03 – 0,03 e 0,03 – 12. Isso se deve pela soberania da classe *vegetação florestal* nas áreas de preservação permanente nesse período, mostrando que as matas ciliares presentes no entorno do ribeirão e afluentes eram moderadamente densas.

Outro dado importante do ano de 2016, que se pode destacar nas APPs, foi a existência das áreas com densidade de vegetação classificadas como Baixa. Ao todo, 3,31 km² de áreas de preservação permanente estavam com a densidade de vegetação relativamente baixa, ou seja, sem a presença de qualquer vegetação ciliar para proteger o canal fluvial, aumentando as chances de impactos ambientais.

Esses índices foram encontrados em algumas nascentes e em alguns casos ao longo do curso do ribeirão. Esses valores referem-se à classe *pastagem*, que é uma cultura antrópica dominante e ocupa bastante espaço nessas áreas que deveriam ser protegidas, o que gera grande preocupação já que essas áreas provavelmente são utilizadas como bebedouro pelo gado e é grande a possibilidade processo de erosão por meio do pisoteio.

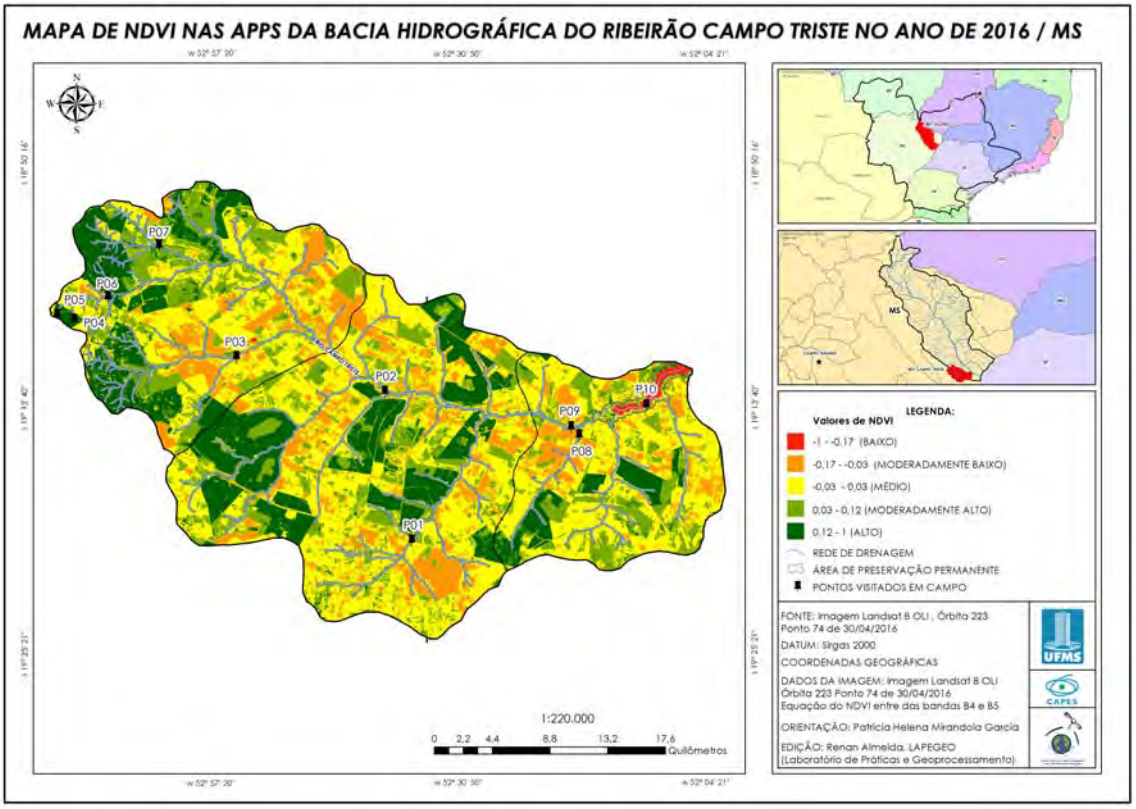
Análise dos pontos visitados em campo na BHRCT

Como demonstrado na Tabela 3, a maioria dos pontos visitados em campo (04 ao 08) estavam sobre a presença de uma classe chamada *vegetação florestal*, cujos valores de NDVI variaram entre 0,03 – 0,12 a 0,12 – 1 e o transporte de sedimentos 0,001 a 0,002 g/100ml, mostrando que, por mais que essas áreas estivessem presentes em locais com declividade suavemente elevada (03 – 06%), índices de pluviosidade suavemente elevados (1.338,08 – 1.385,40 mm), são considerados como ambientalmente adequados e não sofrem prejuízos ambientais devido ao respeito das APPs e à presença de uma proteção fluvial por meio vegetação classificada como matas ciliares. Vale ressaltar que não foram calculados os sedimentos em suspensão nos pontos 04 e 05, pois se trata de áreas de nascentes e não foi encontrada a presença de água no local.

Tabela 3. Dados dos pontos visitados em campo da BHRCT em 2016.

Ponto	Uso e Cobertura	NDVI	Pedologia	Declividade (%)	Pluviosidade (mm)	Transporte de sedimento (g/100ml)
01	Pastagem	-0,17- -0,03	Latossolo vermelho escuro álico	0-03	1.246,71 - 1.291,85	0,003
02	Pastagem	-0,03 - 0,03	Latossolo vermelho escuro álico	06-12	1.291,85 - 1.338,08	0,005
03	Pastagem	-0,17- -0,03	Latossolo vermelho escuro álico	06-12	1.338,08 - 1.385,40	0,004
04	Vegetação Florestal	0,03 - 0,12	Argissolo vermelho distrófico	0-03	1.338,08 - 1.385,40	0
05	Vegetação Florestal	0,12 - 1	Argissolo vermelho distrófico	03-06	1.338,08 - 1.385,40	0
06	Vegetação Florestal	0,03 - 0,12	Argissolo vermelho distrófico	0-03	1.338,08 - 1.385,40	0,002
07	Vegetação Florestal	0,03 - 0,12	Latossolo vermelho escuro álico	03-06	1.338,08 - 1.385,40	0,002
08	Vegetação Florestal	-0,03 - 0,03	Latossolo vermelho escuro álico	0-03	1.246,71 - 1.291,85	0,001
09	Pastagem	-0,17- -0,03	Latossolo vermelho escuro álico	06-12	1.246,71 - 1.291,85	0,004
10	Área Construída	0,03 - 0,12	Latossolo vermelho escuro álico	06-12	1.246,71 - 1.291,85	0,002

Org.: Renan de Almeida Silva.



Fonte: Renan Almeida (2016)
Figura 1. NDVI nas APPs da BHRCT em 2016

Os dados da Tabela 3 revelam que os pontos 02, 03 e 09 foram os mais críticos já que mais geraram transporte de sedimentos quando comparados com os outros pontos (0,004 e 0,005 g/100 ml). Isso se deve em virtude de possuírem nas APPs a presença da classe *pastagem*, somada com os menores valores de índice de vegetação (-0,17 – -0,03 a 0,03 – 0,03), declividade, variando entre 0-03 a 03-06% e pluviosidade entre os valores 1.246,71 – 1.291,85 a 1.338,08 – 1.385,40 mm, possibilitando prejuízos ambientais como o agravamento de processos erosivos.

Por meio da análise de campo no ponto 02, percebeu-se que as pastagens estavam bem próximas ao canal fluvial, exercendo pressão nas matas ciliares ali presentes. Foi constatada também nesse local a ocorrência de processos erosivos presentes nas áreas de preservação permanente (Figura 2). Em campo, pôde-se analisar que essas erosões estão sendo aceleradas pelo pisoteio do gado e pelas águas das chuvas. O principal causador desse processo é o manejo inadequado da pastagem, uma vez que não foi encontrada no local a existência de curvas de níveis adequadas. Assim sendo, as enxurradas deslizam tranquilamente em uma declividade aproximada de 6 a 12%, somada com a carência de matas ciliares inexistentes aos redores do canal do Ribeirão Campo Triste.

(A) Presença de processos erosivos

B) Presença de pisoteio de gado

Fonte: Renan Almeida (2016)

Figura 02. Fotos do ponto 02 da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Campo Triste

No ponto 03, o afluente em questão também está sofrendo com as consequências causadas pela classe *pastagem*. Posteriormente, pôde-se perceber que essa cultura inserida no local não possui um manejo propriamente adequado, uma vez que foi constatada em campo a falta de manutenção das curvas de nível para contenção das águas em períodos chuvosos. De acordo com os dados mostrados pela Figura 3, essa região está situada em declividade de 6 a 12% de inclinação. Dessa maneira, a falta de um manejo adequado – como a construção das curvas de níveis ou sua manutenção – resulta no aceleramento das enxurradas nos tempos chuvosos, levando todo tipo de sedimentos para dentro dos corpos d'água e acelerando os processos erosivos já existentes.

(A) Presença da classe pastagem

(B) Presença de processos erosivos, ravinamento

Fonte: Renan Almeida (2016)

Figura 03. Fotos do ponto 03 da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Campo Triste

Por fim, analisaram-se também os prejuízos ambientais causados no ponto 09. A degradação ambiental mostrada na Figura 4 é devida ao aceleramento das erosões causadas pelas trilhas feitas pelo gado que se desloca até o leito do ribeirão para beber água. Essa ação está fortemente relacionada a um manejo de pastagem inadequado já que não possui curvas de níveis que servem para segurar as águas das chuvas que escoam vertentes abaixo, somadas com a declividade do terreno de aproximadamente 6 a 12% e a falta de mata ciliar nos arredores do canal fluvial.

(A) Presença de processos erosivos

(B) Presença de processos erosivos, próximos ao leito do rio, com presença de pisoteio de gado, gerando compactação do solo.

Fonte: Renan Almeida (2016)

Figura 04. Fotos do ponto 09 da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Campo Triste

CONCLUSÕES

O método utilizado mostrou ser eficaz e importante à análise da cobertura vegetal em APPs e suas influências no transporte de sedimentos em suspensão. Hodiernamente, é crescente a utilização do geoprocessamento e do sensoriamento remoto em diversas áreas. A facilidade e a praticidade da ferramenta, aliada a vários materiais – como as imagens de satélite disponíveis gratuitamente na internet – tornaram essas técnicas mais chamativas para várias áreas, inclusive ao planejamento ambiental.

A utilização do geoprocessamento e do sensoriamento remoto pode ser avaliada como importante aliada para analisar, diagnosticar e indicar um adequado modelo de monitoramento das APPs. Vale ressaltar, também, a importância dos arquivos disponibilizados pelos órgãos públicos, como a drenagem e dados disponibilizados pela ANA, que serviram como referência à criação dos *buffers* das APPs. Indicar corretamente o local dessas faixas é muito importante para esta pesquisa, pois trabalhar com arquivos disponibilizados pelo governo gera mais confiança de resultados positivos à aplicação desse procedimento.

Por fim, as técnicas, os mapas e as informações geradas permitiram quantificar e avaliar as situações das faixas de APPs. Trabalhos como esses são essenciais à Geografia, pois mostram a importância dessa ciência para o mundo atual, principalmente para a preservação do meio ambiente.

NOTAS

4 O algoritmo Bhattacharya é usado para medir a separabilidade estatística entre um par de classes espectrais, ou seja, mede a distância média entre as distribuições de probabilidades dessas classes para agrupar regiões. Aqui as amostras de treinamento serão os objetos gerados na segmentação através de similaridades e forma. O classificador Bhattacharya se aplica sobre o resultado do processo de segmentação.

REFERÊNCIAS

ADAMI, M. **Estimativa de áreas agrícolas por meio de técnicas de sensoriamento remoto, geoprocessamento e amostragem**. 2004. 185 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto. INPE, INPE São José dos Campos, SP, 2004.

ARIZA, A. **Descripción y corrección de productos Landsat 8 LDCM (Landsat Data Continuity Mission).** Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2013.

BORATTO, I. M. P.; GOMIDE, R. L. Aplicação dos índices de vegetação NDVI, SAVI e IAF na caracterização da cobertura vegetativa da região norte de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, **Anais [...].** Foz do Iguaçu: 2013.

BRASIL. **Lei n° 4.771, de 15 de agosto de 1965.** Dispõe sobre a proteção de vegetação nativa. Coletânea de Legislação e Jurisprudência, Brasília, DF, 15 de agosto de 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm>. Acesso em: 20 jan. 2017.

BRASIL. **Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção de vegetação nativa. Coletânea de Legislação e Jurisprudência, Brasília, DF, 25 de maio de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 20 jan. 2017.

BRAZ, A. M.; GARCIA, P. H. M.; SILVA, R. de A. Geotecnologias aplicadas ao uso e ocupação da terra na parte componente bacia hidrográfica do Rio Carro Queimado, MS, Brasil**. Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 2, p. 180-194, 2013. Disponível em: http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/1460/1482. Acesso em: 20 jan. 2017.

CAZULA, L. P. **Geotecnologias aplicadas à análise multitemporal 1985 a 2011 da bacia hidrográfica do Ribeirão Lajeado, SP, Brasil.** 2012. 223 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, UFMS, Cuiabá, MS, 2012.

CATELANI, C. S. et al. Adequação do uso da terra em função da legislação ambiental**.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 11., 2003, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: INPE/ SELPER, 2003.

CHEN, S. C.; HERZ, R. Estudos quantitativos e calibração radiométrica de dados digitais do Landsat-5. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. 8., 1996, Salvador/BA. **Anais [...]**. Salvador/BA: INPE, 1996. Disponível em: http://marte.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/01.29.11.31/doc/T24.pdf. Acesso em 20 jan. 2017.

DPI; INPE. **Tutorial de geoprocessamento**. Classificação de Imagens, 2006.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Artigos**. 2009. Disponível em: http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/artigos.html. Acesso em: 20 jan. 2017.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de textos, 2002.

GISDICTIONARY. Support. Esri, 2014.
GONZALEZ, R.C.; WOODS, R.E. **Processamento de imagens digitais**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2000.
INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Imagem LANDSAT OLI e PAN, Órbita 223, ponto 074. 07 jul. 2016. Departamento de Geração de Imagens.
LEÃO, C. Krug; KAMPEL, L. A.; FONSECA, L. M. G. Avaliação de métodos de classificação em imagens TM/Landsat e CCD/CBERS para o mapeamento do uso e cobertura da terra na região costeira do extremo sul da Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13, 2007, Florianópolis. **Anais [...].** São José dos Campos, INPE, 2007. p. 939-946.
MATHER, P.M. **Computer processing of remotely-sensed images**: an introduction. Chichester: John Wiley & Sons, 1999.
MAZZINI, A. L. D. A**. Dicionário educativo de termos ambientais.** Belo Horizonte: Editora O Lutador, 2003.
MIRANDOLA, P. H. **Análise geo-ambiental multitemporal para fins de planejamento ambiental:** um exemplo aplicado à bacia hidrográfica do Rio Cabaçal Mato Grosso, Brasil. 2006, 317 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 2006.
PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MATO GROSSO DO SUL. PERH-MS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia e Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. Governo do Estado de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS: Editora UEMS, 2010. 194 p.
PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E.; KUPLICH, T. M. **Sensoriamento remoto da vegetação.** 2. ed atual. e ampl. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.
NOWATZKI, A; et al. Delimitação das áreas de preservação permanente e avaliação do seu grau de conservação na bacia hidrográfica do rio Sagrado (Morretes/PR). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA E APLICADA, **Anais [...].** Viçosa, 2009.
ROUSE, J.W.; HAAS, R.H.; SCHELL, J.A.; DEERING, D.W. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: EARTH RESOURCES TECHNOLOGY SATELLITE – 1 SYMPOSIUM, 1974, Washington. **Proceedings [...].** Washington: [s.n.], 1974, v.1, sec.A, p. 309-317
SCHETSELAAR, E.M. Fusion by the IHS transform: should we use cylindrical or spherical coordinates? **International Journal of Remote Sensing, Basingstoke**, v. 19, n. 4, p. 759-65, 1998.
TU, T.; SU, S.; SHYU, H.; HUANG, P.S. Efficient intensity-hue-saturation-based image fusion with saturation compensation. Optical Engineering, **Redondo Beach**, v. 40, n. 5, p. 720-8, 2001.
ZAVATTINI, J. A. Dinâmica climática no Mato Grosso do Sul. **Geografia.** Rio Claro: IGCE/UNESP, v. 17, n. 2, p. 65-91. 1992.

NOS [DES]CAMINHOS DA INFORMAÇÃO: PROBLEMATIZANDO OS "JARDINS MURADOS" NA ATUALIZAÇÃO TÉCNICO-INFORMACIONAL DA REDE TELEVISIVA BRASILEIRA[1]

IN WAYWARDNESS OF THE INFORMATION: QUESTIONING THE "WALLED GARDENS" IN TECHNICAL AND INFORMATIONAL UPDATE OF THE BRAZILIAN TELEVISION NETWORK

Henrique Fernandes Moreira Neto[2]
Tiago Aparecido Noronha[3]

RESUMO: O sistema de televisão aberto e gratuito brasileiro está mudando. Tradicionalmente transmitido de modo analógico, passará a operar no modo digital, para que a faixa espectral dos 700mHz, onde ainda transita o sinal analógico, seja desocupada e dê lugar à implementação da conexão móvel com a internet conhecido como 4G, em todo território nacional. Muitas pessoas serão afetadas e algumas delas não contarão com nenhuma via de acesso à informação da televisão aberta e gratuita, que não existirá mais a partir do final do ano de 2018. A pergunta que fica é: quem usa 4G no Brasil? Faz sentido sacrificar o acesso aberto e gratuito à informação em detrimento do mercado, ainda que crescente, bastante limitado em relação a quem pode fazer seu uso? Este trabalho problematiza essa configuração e aponta a construção de verdadeiros "jardins murados", onde poucos são os que têm condição de usufruir dos seus benefícios.

Palavras-chave: TV aberta analógica. TV digital. Internet 4G. Jardins Murados.

ABSTRACT: The Brazilian open and free television system is changing. Traditionally transmitted in analogical mode, the system will operate in the digital model, so that the spectral range of 700 MHz, where it passes the analogical signal, be unoccupied and give

1 Trabalho produzido no contexto da disciplina "A regionalização do território brasileiro no período da globalização: a informação", do Programa de pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual de Campinas, ministrada pela professora Drª. Adriana Maria Bernardes da Silva - 2016.1.

2 Mestre em Geografia pelo Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), professor de Geografia - Colégio Geórgia – Itabuna - BA. E-mail: moreirah.neto@hotmail.com.
3 Aluno graduando em Administração Pública pela Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA), da Unicamp.

Artigo recebido em agosto de 2018 e aceito para publicação em maio de 2019.

rise to the deployment of the mobile internet connection known as 4G, throughout the national territory. Many people will be affected and some of them will have no access to information of open and free television, which will exist 'till the end of 2018. The question that remains is: who uses the 4G in Brazil? It makes sense to sacrifice in its entirety an information access mode at the expense of a market, although growing, very limited as to who can use it? This paper problematizes this configuration and points to the construction of true "walled gardens", where few are the ones that have the condition to enjoy its benefits.

Keywords: Open analogical TV. Digital TV. 4G Internet. Walled gardens.

INTRODUÇÃO

A proposta investigativa deste texto surge de inquietações a respeito da natureza nebulosa e especulatória que envolve a atualização técnico-informacional pela qual está passando o Brasil. Esta atualização consiste na conversão total do sistema televisivo de programação aberta em transmissão analógica, em território nacional, para o sistema de transmissão, da mesma programação, com o sinal televisivo digital. A multiplicidade das variáveis de ordens nacional e internacional que envolvem essa conversão serão explicitadas, na difícil tarefa de promoção da compreensão necessária à construção de uma crítica que seja reflexiva e responsável. E que seja, ao mesmo tempo, capaz de sustentar o enfrentamento solicitado pela problematização dos "jardins murados".

Trazido pela leitura de textos de Marcos Dantas (2010), o termo "jardins murados" surgiu, segundo o autor, em seus estudos de relatórios comerciais sobre a cadeia produtiva de empresas prestadoras de serviços convergentes de telecomunicações. Um jardim murado, neste aspecto, pode ser considerado como o conjunto de serviços com aquisição via assinatura diária, semanal, mensal, semestral ou anual, cuja exigência dos produtores dos conteúdos disponibilizados por esses serviços é a de ampliação e maximização de seus consumidores; que por sua vez estão expostos à toda sorte de informação veiculada, de caráter propagandista ou de influência comercial.

Para que um maior número de consumidores tenha acesso a esses "jardins murados" as assinaturas efetuadas para este ou aquele serviço, como por exemplo TV paga ou internet móvel para *smartphones*, funcionam como "bilhete vendido [...]" (DANTAS, 2010, p. 53). Garantido o acesso inicial, só é possível gozar destes serviços caso haja a continuidade da assinatura, e a nova lógica de adaptabilidade e fluxos do capital exigem que condições desfavoráveis de renda do consumidor interessado, por exemplo, não seja mais um motivo de impedimento para que ele adentre esses jardins.

Quando falamos, por exemplo, da TV paga, ou por assinatura como é amplamente conhecida, estamos lidando com apropriação de capital em território nacional já previsto na legislação brasileira, quando impõe exigências sobre seu funcionamento. Uma dessas exigências é a transmissão obrigatória de uma quantidade determinada de canais de conteúdo brasileiro junto dos oferecidos pela rede fechada, por via do "regime privado" sobre o serviço público estipulado pela PL – 29 (DANTAS, 2010).

A problematização dos "jardins murados" se encontra quando estes últimos são erguidos sobre a produção de escombros democráticos relacionados à apropriação da legislação brasileira de telecomunicação para o beneficiamento de um pequeno número de indivíduos. Aqui sacrifica-se o regime público do direito fundamental à informação como responsabilidade estatal pela imposição internacional dos padrões de reprodução

e acumulação flexíveis de capital. Mas, flexíveis para quem? Este é um questionamento insistente toda vez que estas questões surgem com uma nova abordagem, tanto na mídia de maneira geral, como na experiência cotidiana da cidade de maneira específica.

A interrupção de um serviço gratuito em seu formato original, serviço este como condição da garantia de acesso à informação, um direito humano fundamental, como está sendo o da TV aberta de transmissão analógica, em detrimento de cumprimentos de exigências externas à realidade brasileira vindas da lógica capital internacional, não deveria passar por despercebido aos olhos dos que militam por uma sociedade que seja justa e por um Estado democrático participativo que efetivamente garanta à população o acesso, sem travamentos, à esses direitos fundamentais. As próximas linhas pretendem explicitar as motivações da atualização técnico-informacional do sistema televisivo brasileiro, tal como suas motivações e consequências.

ATUALIZAÇÃO TÉCNICO-INFORMACIONAL: DO ANALÓGICO AO DIGITAL

Os discursos e movimentos de alteração do sistema de distribuição de sinal de canais de TV aberta no Brasil se inicia no ano de 2006 e apenas agora, no ano de 2015, é que esse movimento ganha concretude. De maneira que não encontramos material acadêmico científico em número suficiente para fazer uma discussão direta deste acontecimento, exceto a obra militante do professor do Departamento de Comunicação Social da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Marcos Dantas. Neste sentido nossa investigação se pauta sobre a observação de notícias jornalísticas, assim como textos do professor Marcos, quando avalia o tema. Como são muitos os detalhes que envolvem essa transação, comecemos pelo site do Portal Brasil, iniciativa do Governo Federal para possibilitar o direito social de acesso à informação.

Primeiro Movimento

A primeira transmissão oficial de televisão digital no Brasil[4] ocorreu em 02 de dezembro de 2007, na Sala São Paulo, São Paulo/SP, contando com a presença do então presidente Lula, mais de duas mil pessoas e, principalmente, os representantes das maiores empresas de telecomunicações em funcionamento no território nacional. Essa transmissão vem sendo planejada desde o ano de 1999, quando a Agência Nacional de Telecomunicações, doravante ANATEL, iniciou uma avaliação técnico-econômica para elaborar os processos decisórios que dariam origem à discussão sobre qual deveria ser o padrão de sinal de televisão gratuito transmitido no Brasil (PORTAL BRASIL, 2014).

Em 29 de junho de 2006, o decreto[5] de número 5.820 "dispõe sobre a implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre - SBTVD-T na plataforma de transmissão e retransmissão de sinais de radiodifusão de sons e imagens" (BRASIL, 2006). Já em 29 de julho de 2013 é publicada uma ementa ao decreto citado, sob a forma de decreto[6] de número 8.061 estipulado pela então presidenta da república Dilma Rousseff, na aplicação de medidas que aceleram a implantação do STVD-T no território nacional. Entre as modificações propostas para o decreto alterado, assim como a alteração do período de transição antes previsto para início em 2016 e a partir da modificação, antecipado para o ano de 2015, novas outorgas para funcionamento de TV no modo analógico foram interrompidas a partir de agosto de 2013 como forma de provocar a adequação técnica das operadoras de transmissão e retransmissão de TV para o modelo digital. Estabelece também a obrigatoriedade de transmissão de TV nos modelos digital e

analógico para as operadoras que possuem a condição necessária até que o sinal analógico seja desligado. Os cronogramas para a transição foram estabelecidos de maneira geral já no decreto de 2006, onde ficou estipulado que o mês de dezembro de 2018 seria o limite máximo para que todo o território nacional, na cobertura dos 93%, esteja contando com o sinal de TV digital para o total desligamento da TV analógica (BRASIL, 2013).

Segundo Movimento

A Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil possui disponível em seu site uma série de livros, de título geral *Navegação: Ciência e Arte*, que em seu terceiro volume traz noções de transmissão e recepção de ondas eletromagnéticas. Lá encontramos que, mesmo que o conjunto frequência dos 10 quilohertz até os 300 mil megahertz seja chamado de "ondas de rádio", é por essas ondas que toda sorte de transmissão e recepção de sinais de telecomunicação são feitos, desde as simples transmissões de rádio via AM (*amplitude modulation*) e FM (*frequency modulation*), até as transmissões multimodulares com sons, imagens e pacotes de dados (MIGUENS, 2000).

Cristiano Lopes, na qualidade de Consultor Legislativo Nacional, publica um estudo a respeito da história da outorga e regulação da radiodifusão no território nacional. Mais especificamente temos que a regulação e outorga do oferecimento de faixas de radiodifusão está no controle total do Poder Executivo Federal desde 27 de maio de 1931, em decreto de número 20.047 baixado pelo então presidente da república Getúlio Vargas (LOPES, 2009).

Mesmo não considerando diretamente aqui a influência político-ideológica do uso e controle das frequências de radiocomunicação, salientamos que essas frequências, na qualidade de ondas eletromagnéticas, povoam o território nacional pois se propagam pelo espaço. Como consequência, é de inteira responsabilidade do Governo Federal gerenciar, supervisionar e estipular o uso e apropriação de qualquer tipo de onda para a qual haja um receptor e necessidade de apropriação, logo, "foram considerados de interesse nacional e deveriam ter como objetivo principal levar informação, educação e cultura à população. O decreto [...] criou a Comissão Técnica de Rádio que, entre outras funções, deveria garantir a coordenação das frequências (LOPES, 2009, p. 03).

Terceiro movimento

A TV digital praticamente esquecida ou soterrada pelos processos burocráticos da legislação brasileira desde o seu lançamento, teve um relançamento em maio de 2008. Pontos específicos de grande circulação de pessoas na cidade de São Paulo estavam equipados com televisores receptores de sinal digital para que fosse feita o que ficou conhecido como "degustação" desta nova qualidade de som e imagem na transmissão da TV nacional aberta. Junto com esse relançamento, foi dado início à campanha publicitária para popularização do STVD, já que o fórum montado pelo próprio sistema não estava dando conta de explicar à população o que é a TV digital, quais seus benefícios e quais os requisitos para não ficar de fora da inovação (CASTRO, 2008). Daí em diante foi que a população como um todo teve a informação de que a chegada da TV digital no Brasil tinha por consequência o desligamento do sinal analógico de TV gratuita aberta.

Esta estratégia se perpetuou e está presente até os dias atuais, principalmente quando em maio de 2016 fica determinado pela ANATEL a criação um portal na internet, no formato de *site*[7] e *blog* para fazer a divulgação dos critérios já mencionados em relação à TV digital, incluindo o cronograma que rege a transição em todo o território nacional. Essa medida

é uma das responsabilidades das empresas de telecomunicações e em sua gerência está a criação e funcionamento da Entidade Administradora de Processo de Redistribuição e Digitalização de Canais TV e RTV, doravante EAD, cuja formação inclui as vencedoras do leilão das licenças para atuar na faixa espectral que vai dos 698 mega-hertz aos 806 mega-hertz: Algar Telecom, Claro, Telecom Italia Mobile (TIM) e Telefônica (Vivo).

NAS ONDAS DO ESPECTRO

Fonseca Filho (2007) nos conta que os estudos voltados à eletricidade, tanto por parte das universidades como das empresas norte-americanas, impulsionaram a teoria de circuitos possibilitando a transição de mecanismos puramente analógicos para sistemas híbridos de engrenagens e circuitos elétricos. A primeira ligação de um circuito elétrico ao formalismo lógico matemático foi feita por Claude Elwood Shannon (1916 - 2001) em 1937, marcando uma nova era para a computação. Shannon iniciou uma descrição matemática da informação resgatando alguns estudos de Boole e em 1940 deu origem à Teoria da Informação. Surge a primeira "chave de memória" ao passo que Turing, nos Estados Unidos, desenvolvia os conceitos de "computar" e de "algoritmo". Com a busca do aprimoramento da capacidade de cálculo das máquinas inventadas até então, como a Mark I da IBM, surgem as primeiras calculadoras puramente eletrônicas. A posterior invenção do transistor possibilitou a otimização do uso de energia nos equipamentos eletrônicos que já faziam parte da vida em sociedade como relógios, o rádio e a televisão, e surgiram então os circuitos integrados e depois os microprocessadores. Fomos invadidos pela tecnologia?

No processo de evolução tecnológica dos sistemas digitais os computadores foram ficando cada vez menores e acessíveis economicamente. A fixidez de um computador de mesa, ou desktop, ganhou a mobilidade dos computadores pessoais, os laptops (MARON, 1998). Paralelamente e simultaneamente o crescente desenvolvimento de aparelhos celulares inteligentes, os *smartphones,* junto com a miniaturização da computação de alto nível, proporcionou a migração da conexão com a internet para o acontecer ordinário do mundo da vida cotidiana. A sociedade começou a ser invadida pela tecnologia da informação digital eletrônica móvel (PEREIRA; SILVA, 2010). A pergunta primeira após estas considerações é: atualmente, no Brasil, quem utiliza a tecnologia de conexão móvel com a internet de nome LTE (*long term evolution*) conhecida como a quarta geração de transmissão de dados móveis, vulgo 4G?

A frequência do funcionamento do sinal necessário ao 4G é justamente a mesma na qual opera a TV analógica no Brasil, como padrão internacional. O funcionamento pleno da primeira modalidade, o 4G, requer o desligamento total da última modalidade, a TV analógica aberta e gratuita. O que está sendo veiculado, principalmente nas ruas, é que o sinal digital é melhor na transmissão de som e imagem de maior qualidade e que garante a interatividade e uma variedade de serviços que serão proporcionados a partir dessa modalidade de recepção de informação, como ilustrado na Figura 1. Em nenhum dos decretos mencionados até então, há a presença das palavras "melhoria" ou "qualidade", entendidas aqui como o carro chefe da formação da psicosfera necessária para a implementação da tecnosfera (SANTOS, 2006, p. 171), por sua vez necessária à transição da TV analógica para a digital. O que indica que esta é, no fundo, a menor preocupação dos tomadores de decisão quando acordaram que o Brasil deveria adotar o modelo digital de transmissão de TV aberta. O que há nos decretos é a menção à liberação da faixa do espectro de radiodifusão para o funcionamento do 4G no Brasil, mas não há justificativa alguma sobre o porquê e as motivações desta medida.

Figura 1. Propaganda/alerta da transição da TV analógica para a TV digital veiculado pelo Portal Seja Digital, expostos em muros e outdoors em todo o Brasil, através do Convênio EAD, determinado pela ANATEL. Arranjo do autor, 2016.

PROBLEMATIZANDO A IMPLEMENTAÇÃO DO SBTVD: MULTIPLICANDO OS "JARDINS MURADOS"

Os dados aqui apresentados foram aqueles mais coerentemente encontrados no período da confecção deste trabalho.

Os aparelhos receptores de sinal de TV estão presentes em 97,2% dos lares brasileiros, incluindo os ambientes urbano e rural, de acordo com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) na modalidade Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que avalia o acesso à internet e à televisão e a posse de telefone móvel celular para o ano de 2013. Ainda de acordo com o PNAD (2013), 54,5% dos domicílios brasileiros contam com aparelho de TV apenas de tubo, e 24,3% contam com aparelho de TV de tela fina. 21,2% dos domicílios contam com as duas tecnologias. Porém, 28,5% da população não conta com nenhuma tecnologia específica de recepção de sinal de TV aberta, como a TV por assinatura, a TV digital aberta (em funcionamento com o fornecimento híbrido de sinal já mencionado), ou ainda a recepção de sinal por antena parabólica. Ou seja, essa última porcentagem conta apenas com o sinal aberto analógico para que suas TVs funcionem (PNAD, 2015). Em 2014, esse último percentual caiu para 23,1%, e mesmo com a queda, ainda há uma quantidade considerável de brasileiros que dependem do sinal aberto de TV analógica simples para ter acesso mínimo à informação e entretenimento telemáticos (PNAD, 2015).

A relação entre a faixa salarial e o tipo de tecnologia disposta para recepção de sinal de TV presentes nos domicílios é inversamente proporcional ainda de acordo com o

último PNAD publicado. À medida que a faixa salarial *per capita* aumenta, é visto o que Dantas (2010) observou como o fenômeno dos "jardins murados", quando tecnologias específicas e economicamente mais exigentes se fazem presentes nos domicílios.

Outro aspecto que contribui para a problematização é o percentual de domicílios que contam com acesso à telefonia móvel para uso pessoal com acesso à banda larga móvel. 54,9% dos domicílios brasileiros possuem algum acesso à internet, que corresponde a 36,8 milhões de domicílios, e destes, 62,8% fazem acesso por banda larga móvel, a partir das próprias operadoras de telefonia celular. Os outros 37,2% dos telefones celulares que acessam a internet o fazem por via da banda larga fixa através da tecnologia *wireless* (PNAD, 2015).

Com a popularização do uso de dois *SIM cards* (conhecidos como chips) simultaneamente, a ANATEL registrou no mês de maio de 2016, e este é o dado mais recente, que foram feitos no brasil duzentos e cinquenta e cinco milhões, duzentos e trinta e um mil e seiscentos e setenta e sete acessos (255.231.677,0) à internet via conexão de banda larga móvel. Quando buscamos as conexões por tipo, temos que deste total de conexões, 71,46% são por meio de planos pré-pagos, o que corresponde a cento e oitenta e dois milhões, trezentos e noventa e cinco mil, quinhentos e dois (182.395.502,0) conexões. Os outros 28,54% das conexões são através de planos pós pagos de banda larga móvel (ANATEL, 2016)

A partir daqui podemos desenhar duas frentes que se encontram posteriormente. A primeira é que desse percentual de conexões pós-pagas, apenas 50,45% são conexões realizadas via LTE (4G), ou seja, apenas 14,63% das conexões totais de internet móvel no Brasil fazem o uso da rede pela qual estão iniciando o desligamento do sinal analógico de TV em território nacional.

A segunda frente é que segundo o PNAD (2014), o Brasil conta com 67 milhões de domicílios, e o IBGE especulou por estratégias estatísticas que em julho de 2014 contávamos com duzentos e dois milhões, setecentos e sessenta e oito mil, quinhentos e sessenta e dois (202.768.562) habitantes no Brasil (IBGE, 2014), que divididos pelos números de domicílios, obtemos uma média de 3,02 habitantes por domicílio. Porém, o Cadastro Único Para Programas Sociais, iniciativa do Governo Federal há 15 anos para cadastrar famílias que possuem até meio salário mínimo vigente *per capita*, faz a sua contagem de cadastrados por unidade de família, e não podemos deixar de salientar a diferença entre a estimativa para um domicílio segundo PNAD, e a composição familiar alvo do Cadastro Único que pode superar ou não a média, de maneira que se usarmos a média de 3,02 de habitantes por domicílio calculada a partir dos dados PNAD para o números de pessoas que possuem Cadastro Único, que é de setenta e nove milhões, oitocentos e sessenta e sete mil, sessenta e setenta e três (79.867.673,0) pessoas, obteremos o total de vinte e seis milhões, quatrocentos e quarenta e seis mil, duzentos e nove, trinta e três (26.446.249,33) domicílios/famílias. Esse cálculo se aproxima muito do cálculo familiar feito pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário para o Cadastro Único que foi de vinte e seis milhões, novecentos e cinquenta e sete mil, novecentos e cinquenta e quatro (26.957.954) famílias (MDS, 2016).

Todas essas pessoas estão recebendo do Governo Federal, de forma inteiramente gratuita, um conjunto de equipamentos chamado de "kit digital", composto por uma antena receptora, um aparelho conversor de sinal e um controle remoto, para que as pessoas cadastradas não fiquem sem acesso à TV, visto que a faixa de preço de um conversor no mercado brasileiro varia[8] de R$150,00 a R$220,00. Os beneficiários do Programa Bolsa Família, recebem o kit com um diferencial: o conversor é equipado com um sistema operacional desenvolvido no Brasil nomeado GINGA, que permite a interatividade com o cadastro familiar, contendo alertas sobre a agenda de pagamento do benefício e outros detalhes burocráticos relacionados ao programa (CRAIDE; GRANDA, 2016).

Ainda de acordo com o PNAD 2014, 38,07 milhões de domicílios brasileiros, de acordo com a média aqui já calculada, recebem menos de um a um salário mínimo e meio. Quando subtraímos esse valor pelo número de famílias que possuem o Cadastro Único, temos um

déficit de aproximadamente 12,3 milhões de famílias em todo território nacional que não terão direito ao "kit digital" gratuito do Governo Federal, pois nem todas as pessoas que podem ser caracterizadas como sem condições para a compra privada de um conjunto de conversor, estão cadastradas do Cadastro Único. Vale lembrar que o sinal analógico será desligado em todo território nacional, sem distinção de área, pois a faixa espectral que funcionará o 4G deverá estar "limpa" de qualquer fragmento de emissão que não seja o de sinais da internet móvel.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: A [DES]INFORMAÇÃO COMO CONCREÇÃO DOS "JARDINS MURADOS"

Como funciona a internet móvel? O mundo contemporâneo baseado na informação e na comunicação demanda constantemente de uma maior fluidez e qualidade para a transmissão de dados computacionais, independente do terminal de transmissão/recepção (LÉVY, 2001). Com isso, desde os primeiros telefones móveis, a tecnologia de conexão entre bancos de dados e entre "celulares" evoluiu em blocos de gerações, com especificações próprias.

Nos primeiros celulares do fim da década de 1980, tínhamos conexões sobre a tecnologia AMPS (*Advanced Mobile Phone System*), que fazia troca de frequência de emissão para simular o envio de pacotes de dados de voz. A próxima, que não ultrapassavam os 100kbps (kilobytes por segundo), compreendendo a troca de informações por pacotes de dados, que não requeria uma conexão contínua, foi chamada de "geração dois", ou 2G, onde conexões GPRS (Serviço de Rádio de Pacote Geral) e EDGE (*Enhanced Date Rates For GSM Evolution*) se encaixam. A tecnologia de terceira geração, ou 3G é a UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) surgida no ano 2000 e suporta conexões de até 2mbps (megabytes por segundo). O 3G evolui para HSPDA (*High Speed Packet Access*), e passa a ser chamado de 3G+ com até 3,5mbps nas conexões com a internet. A próxima evolução nos sistemas de telecomunicações de dados móveis é o LTE (*Long Term Evolution*)*Advanced*, que possui 5 categorias, que são exploradas pelas empresas de telecomunicações a respeito de como essas categorias devem ser vendidas. A conexão da 1ª vai até os 10mbps; a 2ª até 25mbps; a 3ª até 50mbps; a 4ª e 5ª até 75mbps (ALECRIM, 2013).

Atualmente o 4G brasileiro funciona na faixa dos 1800 mega-hertz como em parte da Europa, o que torna o processo mais oneroso e de menor qualidade. O Brasil decidiu adotar então o padrão norte americano que ocupará a faixa dos 700 mega-hertz, faixa esta já ocupada com o sinal de TV analógica brasileira (TELECO, 2012).

Todavia, como vimos com os dados da ANATEL, apenas 14,63% das conexões móveis com a internet feitas no Brasil, são com a tecnologia LTE (4G). Os planos de dados 4G, por exemplo da Vivo[9] (Grupo Telefônica) custam a partir de R$125,00 a R$999,00 mensais, e aqui entra outra questão polêmica atualmente, que é o modo como é cobrado o acesso à internet no país.

No Brasil, as operadoras de telefonia móvel fazem o controle do uso da internet móvel através da quantidade de dados recebidos, ou seja, a quantidade em bytes de dados que o *smartphone* recebe é a medida numérica de estipulação do valor de consumo. A análise fica complexa pois os dados não são cobrados de maneira uniforme, e sim por perfil de cliente, o que depende também da operadora. Por exemplo, na TIM (Telecom Italia Mobile), um pacote de dados diário de 10 megabytes custa R$1,00. O que daria 1 megabyte para 10 centavos, ou ainda 100 bytes para 1 centavo. Esta é a conexão através do 3G+ ou 4G onde houver cobertura.

Acabado o pacote de dados, o que acontece? Comumente o cliente continua com a conexão aberta, só que com a velocidade mínima para as conexões a partir do 3G, que é a de 256kbps, até a virada do dia, após as 0h, ou em caso de contratação de um novo pacote. Há um movimento por parte das operadoras de querer acabar com essa particularidade das conexões móveis, bloqueando totalmente a conexão caso o pacote de dados acabe, forçando o consumidor a adquirir um novo pacote caso queira continuar conectado (TEIXEIRA, 2015).

Além dessa problemática, temos detalhes de ordem prática que não estão sendo consideradas pela maioria das pessoas que aprovam o projeto de implementação do 4G, quando seduzidas pela propaganda de que é a rede com mais qualidade e com cobertura crescente. Pergunta-se novamente, mais qualidade para quem? A mecânica é a seguinte: se estamos em uma área com cobertura 4G e somos clientes pré-pagos, significa que numa conexão continua, os 10 megabytes da TIM por exemplo serão consumidos, dependendo da aplicação em uso, em menos de 10 minutos, pois a velocidade de transmissão é muito alta. Caso as medidas das operadoras se concretizem, qual a real vantagem de se ter um 4G enquanto cliente pré-pago se o tempo de conexão é mínimo mediante a qualidade do serviço? Seria requerido então a compra subsequente de mais pacotes de dados. O autor deste trabalho, por exemplo, chega a utilizar 500 megabytes diários de tráfego de dados via internet móvel pré-paga.

Decididamente, o Brasil, mais uma vez, sacrifica os direitos fundamentais da população para beneficiar aqueles que, com poder aquisitivo mais elevado, conseguem pagar por um plano 4G mensal e não sofrem com as restrições de acesso por limite de pacote de dados.

A intenção deste trabalho é colocar esta questão em evidência, tão pouco tratada a partir desta perspectiva, principalmente pela mídia nacional quando promove a qualquer custo o desligamento da TV analógica nacional. Vemos então que sorrateiramente estão construindo mais e mais "jardins murados" para poucos, enquanto uma parcela ainda que pequena, mas considerável, da população brasileira ficará sem aceso à informação.

NOTAS

4 Clip de inauguração da TV Digital pode ser conferido através do link: https://www.youtube.com/watch?v=G1ogkPsrugA

5 Disponível no link: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm.

6 Disponível no link: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D8061.htm.

7 Cujo link é: http://www.sejadigital.com.br/home.

8 Estimativa feita com busca no site de comparação de produtos Buscapé pelo termo "Conversor Digital". Disponível em http://www.buscape.com.br/conversor-digital.

9 Podem ser consultados em https://www.vivo.com.br/portalweb/appmanager/env/web?_nfls=false&_nfpb=true&_pageLabel=P10340028869144831327915 9&WT.ac=portal.movel.planosepacotes.planospos.smartvivopos_&#.

REFERÊNCIAS

ALECRIM, E. Tecnologias 3G e 4G: CDMA-2000, UMTS, HSPA, HSPA+ e LTE. **InfoWester**. 2013. Disponível em: http://www.infowester.com/3g4g.php#lte. Acesso em: 21 jul. 2016.

ANATEL. **Relatório de acessos por telefonia móvel**. 2016. Disponível em: http://www.anatel.gov.br/dados/index.php/component/content/article?id=283. Acesso em: 22 jul. 2016.

BRASIL. Decreto nº 5.820 de 29 de junho de 2006. **Dispõe sobre a implantação do SBTVD-T, estabelece diretrizes para a transição do sistema de transmissão analógica para o sistema de transmissão digital do serviço de radiodifusão de sons e imagens e do serviço de retransmissão de televisão, e dá outras providências**. 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm. Acesso em: 22 jul. 2016.

BRASIL. Decreto nº 8.061 de 29 de julho de 2013. **Altera o Decreto nº 5.820, de 29 de junho de 2006, o Regulamento dos Serviços de Radiodifusão, aprovado pelo Decreto nº 52.795, de 31 de outubro de 1963, e dá outras providências.** 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Decreto/D8061.htm. Acesso em: 22 jul. 2016.

CASTRO, D. **Emissoras farão "degustação" de TV digital**. 2008. Disponível em:

http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ilustrad/fq2003200804.htm. Acesso em: 16 jul. 2016.
CRAIDE, S.; GRANDA, A. **Conversor da TV digital para inscritos do Cadastro Único não tem interatividade**. 2016. Disponível em: http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-02/conversor-da-tv-digital-para-inscritos-do-cadastro-unico-nao-tem. Acesso em: 27 jul. 2016.
DANTAS, M. Convergência digital: entre os "jardins murados" e as praças públicas. *In*: SEL, S. (org.). **Políticas de comunicacion el el capitalismo contemporâneo**: América Latina y sus encrucijadas. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO, 2010.
FONSECA FILHO, C. **História da computação**: o caminho do pensamento e da tecnologia. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Nota técnica**: estimativas da população dos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2014. 2014. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/pdf/analise_estimativas_2014.pdf. Acesso em: 26 jul. 2016.
LÉVY, P. **A conexão planetária:** o mercado, o ciberespaço, a consciência. Tradução: Maria Lúcia Homem e Ronaldo Entler. S.l.: Ed. 34, 2001. 192 p.
LOPES, C. A. **Regulação das outorgas de radiodifusão no Brasil:** uma breve análise. Brasília/DF: Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2009. Disponível em: http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/5404. Acesso em: 25 jul. 2016.
MARON, A. A globalização da economia com ajuda da tecnologia da informação e suas consequências sociais. *In*: KOLB, A.; ESTERBAUER, R.; RUCKENBAUER, H.-W. (orgs.). **Ciberética:** responsabilidade em um mundo interligado pela rede digital. São Paulo: Edições Loyola, 1998. p. 193-204.
MIGUENS, A. P. Navegação: a ciência e a arte. v. III: navegação eletrônica e condições especiais. **Marinha do Brasil**, 2000. Disponível em: https://www.mar.mil.br/dhn/bhmn/download/cap-34.pdf. Acesso em: 22 jul. 2016.
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E AGRÁRIO-MDS. **Carta de serviços ao usuário**. 2016. Disponível em: http://mdspravoce.mds.gov.br/. Acesso em: 25 jul. 2016.
PEREIRA, D. M.; SILVA, G. S. As tecnologias da informação e comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, Vitória da Conquista, n. 10, p. 151-175. 2010. Disponível em: http://periodicos.uesb.br/index.php/cadernosdeciencias/article/viewFile/884/891. Acesso em: 22 jul. 2016.
PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS 2013. Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, v. 33, 2013. Disponível em: http://loja.ibge.gov.br/pnad-2013-brasil.html. Acesso em: 20 jul. 2016.
IBGE. Pesquisa nacional por amostra de domicílios 2013. v. 33. Disponível em:
PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS 2014. Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. Disponível em: http://loja.ibge.gov.br/pnad-2014-sintese-dos-indicadores.html. Acesso em: 20 jul. 2016.
IBGE. Pesquisa Nacional por amostra de domicílios: síntese dos indicadores 2014. Disponível em:
PORTAL BRASIL. **Transição do sinal de TV analógico para digital no País será mais rápida**. 2014. Disponível em: http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2013/07/transicao-para-sinal-de-tv-analogico-para-digital-no-pais-sera-mais-rapida. Acesso em: 02 ago. 2016.
SANTOS, M. **A natureza do espaço**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2006.
TEIXEIRA, M. Operadoras não podem bloquear internet nos celulares, entenda. **IG Econômico**. 2015. Disponível em: http://economia.ig.com.br/2015-05-13/operadoras-nao-podem-bloquear-internet-nos-celulares-entenda.html. Acesso em: 22 jul. 2016.
TELECO. Inteligência em Telecomunicações. **Relatório evolução das gerações de sistemas celulares**. 2012. Disponível em: http://www.teleco.com.br/tecnocel.asp. Acesso em: 18 jul. 2016.

CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DA ÁREA DE EXCEÇÃO DO BREJO DA MADRE DE DEUS - PE[1]

GEO-ENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION OF THE BREJO DA MADRE DE DEUS EXCEPTION AREA - PE

Lucivânio Jatobá[2]
Henágio José da Silva[3]
Alineaurea Florentino Silva[4]

RESUMO: Brejos de exposição são subunidades regionais que apresentam grande importância para comunidade local, chegando a atingir relevância regional, tanto na produção de hortifrutigranjeiros quanto no abastecimento hídrico. No município de Brejo da Madre de Deus, localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião Vale do Ipojuca do Estado de Pernambuco, dispõe-se a sudoeste, de ampla área brejeira de importância estratégica, do ponto de vista geoambiental, para o Agreste Central de Pernambuco. Esse brejo é considerado um Brejo de Exposição e representa uma área de exceção de umidade no semiárido regional. Este trabalho objetivou descrever e analisar, em linha gerais, as principais características dessa área de exceção, ressaltando as condições climáticas, geológicas, geomorfológicas, pedológicas e fitogeográficas.

Palavras-chave: Brejos de exposição. Climas locais. Geoecologia de paisagem. Maciços residuais. Semiárido do Nordeste brasileiro.

1 Parte dos resultados obtidos no Projeto Participa: "Metodologias Participativas na Pesquisa, Ensino e Extensão rural para potencializar a agroecologia como estratégia de convivência com o semiárido, Fase I" (Código Sistema Embrapa de Gestão: 26.16.04.004.00.00) e parte da dissertação de mestrado desenvolvida pelo segundo autor.

2 Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFPE e Professor Adjunto do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Ambientais da UFPE (PROFCIAMB). E-mail: lucivaniojatoba@uol.com.br. Grupo de pesquisa Estruturação e Dinâmica Atual de Paisagens (dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/1059023503343224).

3 Geógrafo, Mestre em Ensino de Ciências Ambientais, Profciamb/UFPE, Extensionista Rural do IPA/PE. E-mail: henagio.silva@ipa.br

4 Agrônoma, Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente e Pesquisadora da Embrapa Semiárido. E-mail: alineaurea.silva@embrapa.br.

AGRADECIMENTOS

A Elizabeth Szilassy, do CONDESB – Conselho de Desenvolvimento Rural Sustentável de Brejo da Madre de Deus.

Artigo recebido em julho de 2019 e aceito para publicação em agosto de 2019.

ABSTRACT: Exposure swamps are regional subunits that are of great importance to the local community, reaching regional relevance, both in the production of produce and water supply. In the municipality of Brejo da Madre de Deus, located in the Agreste mesoregion and in the Vale do Ipojuca microregion of the State of Pernambuco, a vast area of strategic geoenvironmental importance to the Agreste Central de Pernambuco. This swamp is considered an Exposure Swamp and represents an area of moisture exception in the regional semiarid. This work aimed to describe and analyze, in general, the main characteristics of this exception area, highlighting the climatic, geological, geomorphological, pedological and phytogeographic conditions.

Keywords: Exposure swamps. Local climates. Landscape geoecology. Residual masses. Brazilian Northeast Semiarid.

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro notabiliza-se pela existência de um bolsão anômalo de semiaridez que abrange mais de 900.000 km², no qual predomina o clima BSh, com diversos subtipos determinados pela complexa circulação atmosférica responsável por uma notável diversificação de regimes pluviométricos.

Nesse ambiente de déficit hídrico, observa-se a dominância de superfícies arrasadas, elaboradas ao longo do Cenozoico, do tipo pediplanos e pedimentos. Nessas superfícies emergem relevos residuais destacados nas paisagens, exumados que foram a partir de intensos e prolongados processos de desnudação. Tratam-se de inselbergues, cristas e maciços residuais que, em face das condições mesológicas advindas da maior altitude e da exposição ou sub-exposição aos fluxos de ar, geram unidades de paisagens que se destacam daquelas hegemônicas na área. Essas unidades de paisagem singulares são conhecidas regionalmente como áreas de exceção do semiárido ou brejos.

Configuram-se nas paisagens de exceção climas locais, unidades distintas de solos e formações vegetais que conferem ao ambiente considerado um caráter singular, que se diferencia sobremaneira das características ambientais das superfícies arrasadas, altimetricamente situadas em áreas mais baixas. São espaços subúmidos e úmidos que exercem uma função estratégica, muitas vezes, para povoados e cidades adjacentes e localizadas nos pediplanos rebaixados, no tocante ao abastecimento de produtos agrícolas.

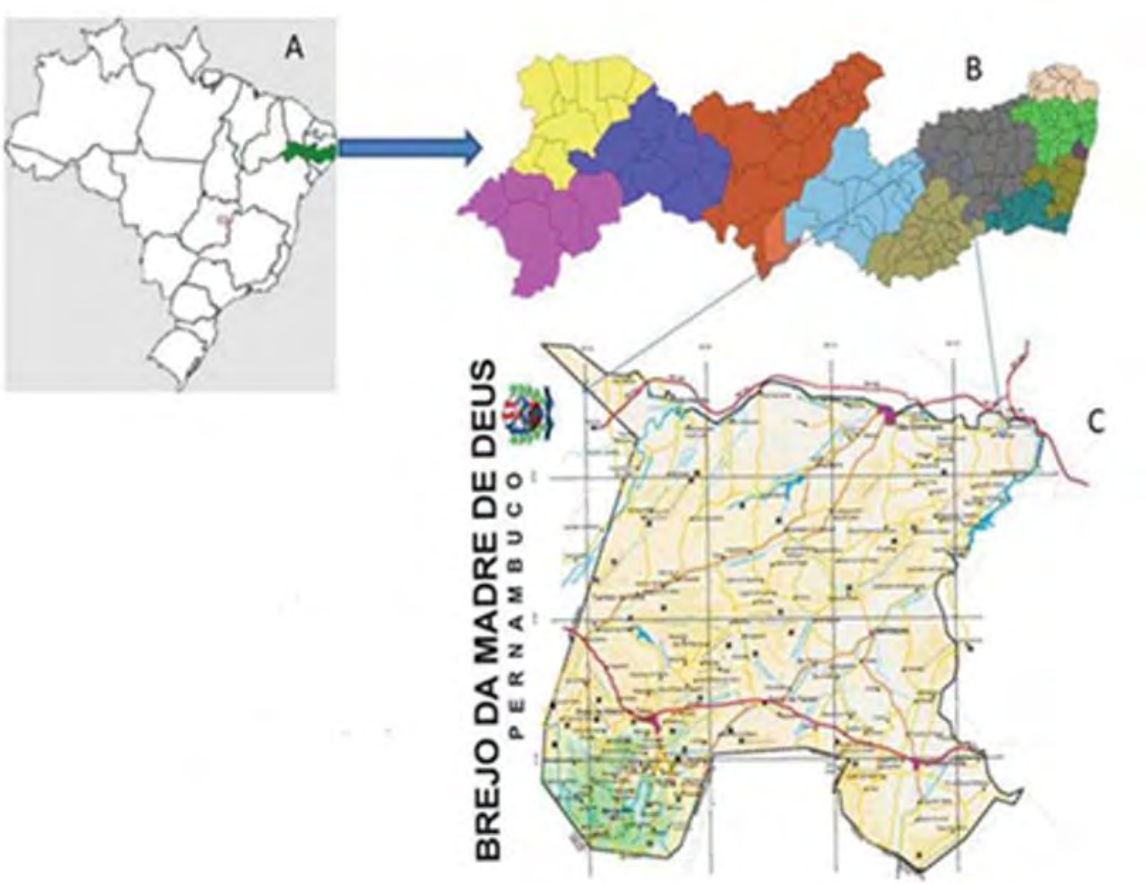
Os brejos de altitude e de exposição, particularmente no Estado de Pernambuco, formam verdadeiras "ilhas de umidade" (ANDRADE-LIMA, 1970) sobre esses maciços isolados, em geral em terrenos onde se destacam rochas ígneas (granitos e granodioritos, por ex.). Fitogeograficamente, são áreas de disjunção das florestas latifoliadas subperenifólias e subcaducifólias que, primitivamente, ocupavam a Zona da Mata do Estado.

Abordam-se neste artigo os principais aspectos geoambientais de uma dessas áreas de exceção, situada no Agreste Central de Pernambuco, mais especificamente no município de Brejo da Madre de Deus. Trata-se de um brejo de exposição localizado num amplo maciço residual instalado em rochas graníticas e onde se situa uma das superfícies de cimeira do Nordeste brasileiro.

1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA INVESTIGADA

O município de Brejo da Madre de Deus (Figura 1) está localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião Vale do Ipojuca do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Santa Cruz Capibaribe e Taquaritinga do Norte, a sul com Belo Jardim, Tacaimbó e São Caitano,

a leste com Caruaru e Toritama, e a oeste com Jataúba A área municipal ocupa 762,25 km² e representa 0.79 % do Estado de Pernambuco. O mapa do município está contido nas Folhas SUDENE de Santa Cruz do Capibaribe e Belo Jardim na escala 1:100.000. A sede do município localiza-se no par de coordenadas geográficas: Latitude S - 08°08'45" e Longitude Oeste 36° 22' 16", distando 202,2 km da capital, cujo acesso é feito pela BR-232/l04, e PE-145.



Fonte: Modificado de Elizabeth Scilazy /CONDESB, 2008.
Figura 1. Localização do município de Brejo da Madre de Deus.

Nas porções úmidas que ocupam a parte sudoeste do município, com aproximadamente 60 km², representando algo em torno de 8% do território municipal, localiza-se o objeto de estudo do presente trabalho, denominado brejo de exposição, o qual constitui uma área de exceção com cotas altimétricas variando de 700m a 1195 metros de altitude (anuário estatístico do IBGE).

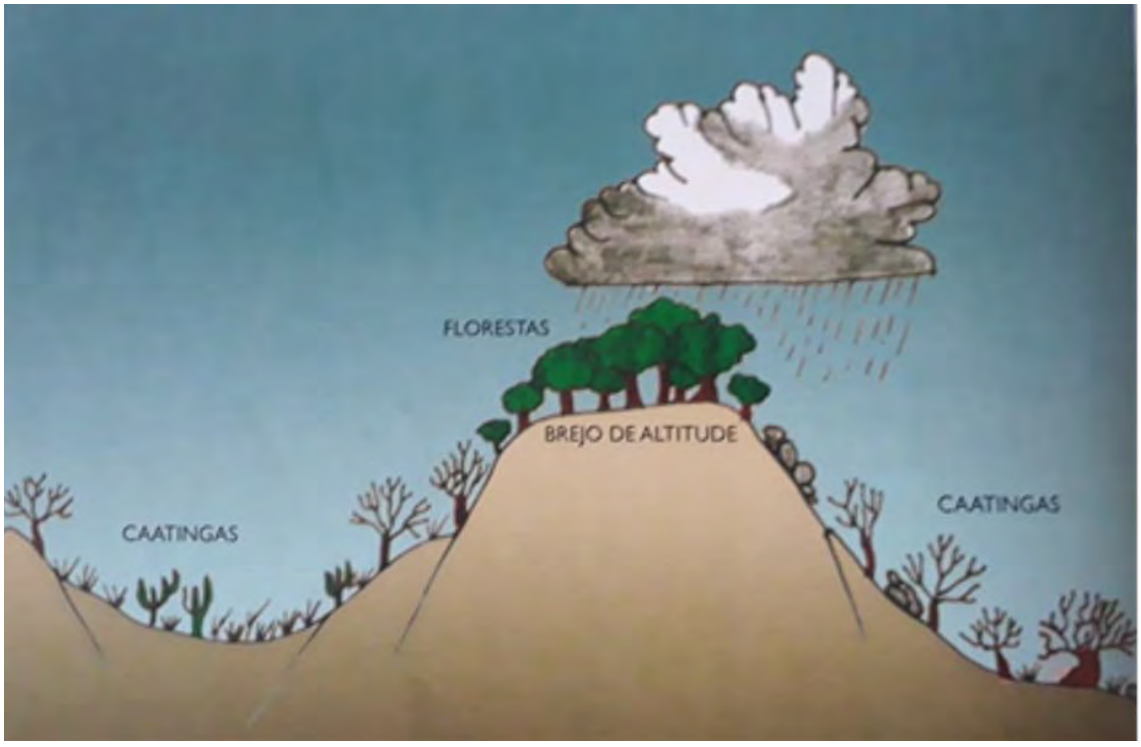
2 BREJOS DE ALTITUDE E BREJOS DE EXPOSIÇÃO: UMA DIFERENCIAÇÃO GEOECOLÓGICA NECESSÁRIA

É muito comum encontrar na literatura especializada textos que fazem referência aos brejos de altitude como sendo a única tipologia para essas áreas de exceção no interior do Nordeste, mas autores como Andrade e Lins (1964) conseguiram fazer uma diferenciação entre brejo de altitude e brejo de exposição.

De acordo com Andrade e Lins (1964), a altitude exerce sobre a temperatura do ar efeitos redutores, que se traduzem, inclusive, por maiores amplitudes térmicas diurnas e anuais.

> É igualmente sabido que essas amplitudes aumentam na medida em que aumenta a distância da costa (efeito continentalidade). Nos climas tropicais, contudo, ambos esses efeitos são relativamente poucos enfáticos, se bem que não desprezíveis. Assim é, por exemplo que os brejos de altitude fazem-se mais categóricos sob a forma dum acréscimo local das precipitações do que dum verdadeiramente acentuado rebaixamento da temperatura. Embora não se deva abstrair os efeitos da altitude, seria excessivamente simplista procurar entender os brejos em função de elevações que jamais ultrapassam o 1.020m sobre o nível do mar e geralmente têm menos de 600m de relevo local (ANDRADE e LINS, 1964, p. 23-24).

Segundo Andrade e Lins (1964), nos brejos de altitude a mancha úmida tende a ocupar o topo da elevação e ocorrem notadamente nas áreas sob a influência de massas de ar convectivo, o que neles reduz de maneira sensível os efeitos típicos da exposição; é a altitude, então, sobre o nível do mar que principalmente responde pelas precipitações. Na Figura 2, observa-se uma representação de uma ocorrência de brejo de altitude.



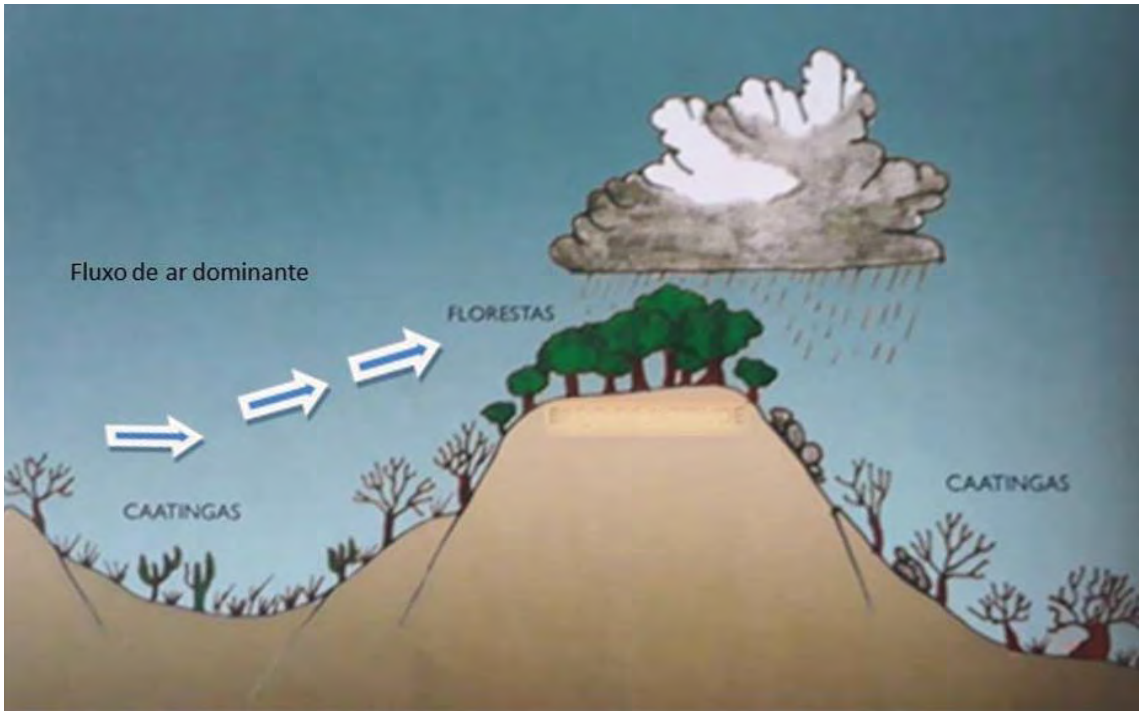
Fonte: Desenho elaborado por Lucivânio Jatobá.
Figura 2. Representação esquemática um brejo de altitude.

No brejo de altitude, as chuvas são convectivas, preponderantemente, graças à ação de sistemas atmosféricos equatoriais, a exemplo da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e linhas de instabilidade tropical advindas de oeste ou da ação de vórtices ciclônicos de altos níveis (VCAN). A condensação da nebulosidade acontece devido ao resfriamento do vapor d'água; as precipitações alcançam todo o topo da superfície da área de exceção como didaticamente exposto na Figura 3.

Os brejos de exposição estão em conexão com os fluxos advectivos dos alísios de sudeste-este que partem do centro anticiclônico semifixo do Atlântico Sul, um centro de ação sinistrógiro que gera fluxos de ar dominantes em todo o Nordeste, anualmente. Esses fluxos de ar refrescados, ao se depararem

com um maciço residual exposto à circulação atmosférica, expandem-se, ascendem, resfriam-se adiabaticamente e precipitam-se principalmente na parte da vertente voltada para os fluxos de ar. No mesmo maciço residual, mas em áreas subexpostas, definem-se espaços menos úmidos e até semiáridas, com ecossistemas diferenciados substancialmente dos que se configuram na área a barlavento (Figura 3). Segundo Andrade e Lins (1964), para compreender os brejos de exposição há que levar em conta solidariamente os suprimentos hídricos atmosféricos que neles acarretam precipitações responsáveis pelas manchas úmidas. Assim, na definição dos brejos de exposição os valores altimétricos locais podem ser relativamente menores em relação as elevações encontradas nos brejos de altitude.

Esses suprimentos são de origem remota. O ar límpido, de baixa umidade relativa, dos sertões que as circundam não lhe proporciona valores higroscópicos susceptíveis de condensação a tão modesta altitude. Trata-se então de verdadeiros complexos circunstanciais solidários, cuja resultante se exprime em termos de exposição. Exposição ao fluxo de massas advectivas de ar úmido, ou à dilatação de massas convectivas nevoentas. Em suma, de posição geográfica em relação as regiões de origem dessas massas e de postura em função da direção geral em que elas anualmente se propagam (ANDRADE; LINS, 1964, p. 24).

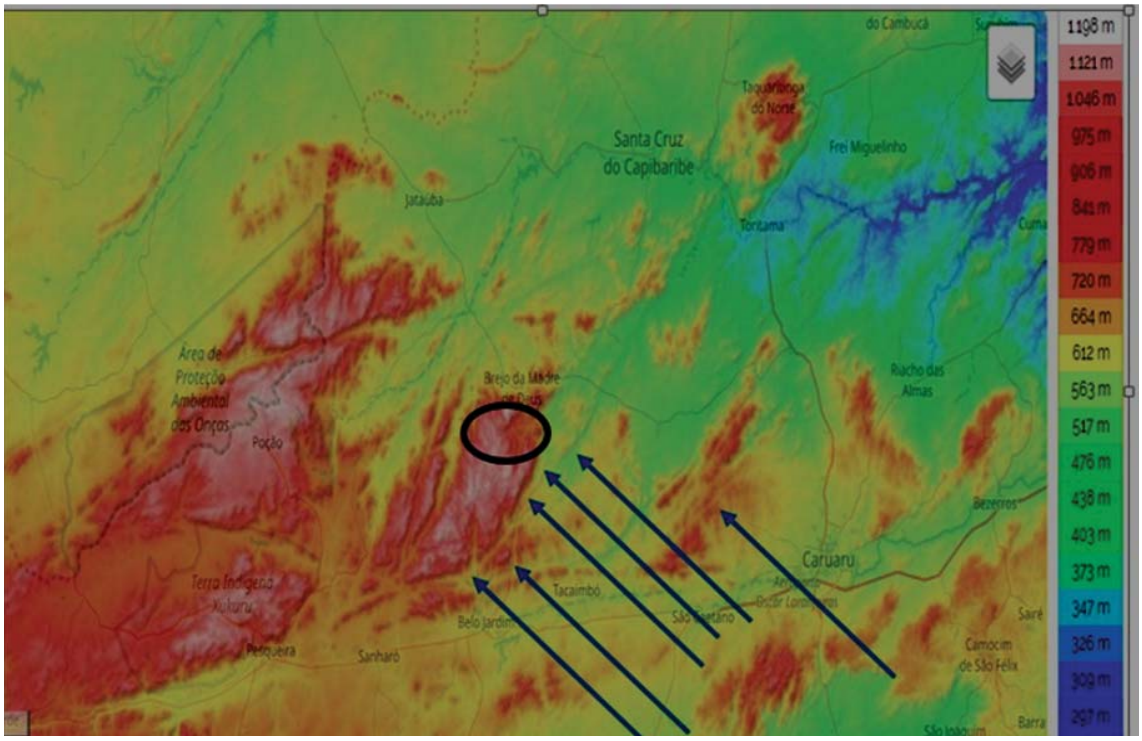


Fonte: Desenho esquemático elaborado por Lucivânio Jatobá.

Figura 3. Representação esquemática de um brejo de exposição.

Assim, os brejos de altitude possuem como principal característica as diferenças altimétricas entre o maciço residual e a depressão sertaneja, que possibilitam as chuvas locais; já os brejos de exposição decorrem da exposição aos ventos alísios refrescados advectivos de Sudeste e Leste que trazem umidade para essas áreas (Figura 4).

A área de exceção configurada na parte sudoeste do município agrestino de Brejo da Madre de Deus se insere plenamente na categoria dos brejos de exposição, a exemplo de numerosos outros brejos pernambucanos, a exemplo dos brejos de Serra das Varas (Arcoverde), Serra Negra (Bezerros), Serra de Tacaratu (Tacaratu) e Serra do Cumunati (Aguas Belas).



Fonte: Imagem extraída e modificada do site <https://pt-br.topographic-map.com/>. Acesso em 02 de agosto de 2019.

Figura 4. Os fluxos dos alísios de sudeste atuando sobre os maciços residuais no Agreste de Pernambuco.

3 O QUADRO CLIMATO-BOTÂNICO

As condições climáticas ambientais do Nordeste brasileiro são uma das mais complexas do mundo, haja vista que a região, como um todo, recebe influências diretas e indiretas de sistemas atmosféricos tropicais e extratropicais, que são, portanto, qualitativamente diferenciados, e também agem em épocas distintas do ano. Em face dessa complexidade, são gerados regimes pluviométricos diversos.

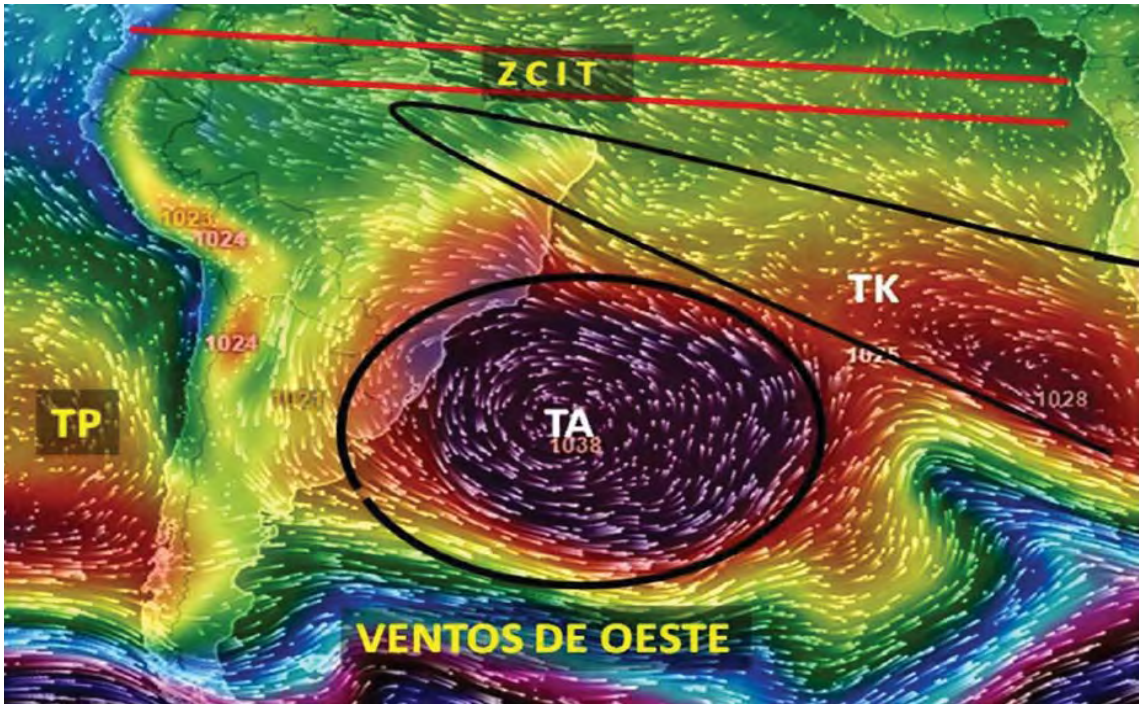
De uma maneira sintética, pode-se dizer que agem sobre a área estudada os seguintes sistemas atmosféricos: a) Tropicais: Zona de Convergência Intertropical (ZCIT); Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN); massa de ar Tépida Kalahariana (mTK) e b) Extratropical: Frente Polar Atlântica (FPA).

O que persiste no Nordeste semiárido, durante o ano inteiro, é o ar límpido dos alísios de sudeste. Límpido, isto é, com reduzido teor de umidade relativa (ANDRADE; LINS, 1964). Esse ar é gerado no flanco oriental da célula de altas pressões do Atlântico Sul, que se estabelece sobre a área ocupada pela corrente fria de Benguela e a área desértica do sudoeste africano (deserto do Kalahari; deserto da Namíbia). Esse ar límpido é aqui considerado como pertencente à massa de ar Tépida Kalahariana (ANDRADE; LINS, 1964, JATOBÁ; SILVA; GALVÍNCIO, 2017).

A massa de ar Tépida Kalahariana (Figura 5), trazida pelos alísios austrais de sudeste-leste, tem um fluxo de ar caracterizado essencialmente por uma camada de inversão, cuja menor altitude alcançada é responsável pela estabilidade do ar e, consequentemente, pela manutenção de baixos valores de umidade relativa, mesmo atravessando ampla área oceânica.

Um fato marcante da estrutura vertical desses referidos ventos é a existência de duas camadas de ar qualitativamente distintas, ou seja, uma camada mais superficial que em alguns casos é tépida e úmida e uma outra camada mais elevada subsidente seca e aquecida. Ambas

encontram-se separadas por uma superfície de descontinuidade conhecida como camada de inversão dos alísios. O movimento subsidente do ar dos alísios em altitude aumenta a temperatura e reduz a umidade relativa do ar. Como consequência desse fato, que por sinal irá refletir-se na atmosfera do Nordeste brasileiro semiárido, dá-se a dissipação das nuvens e o impedimento do crescimento vertical destas (JATOBÁ; SILVA; GALVÍNCIO, 2017, p. 141-142).



Fonte: Jatobá, Silva e Galvíncio (2017).

Figura 5. Dinâmica atmosférica do Atlântico Sul tendo como centro propulsor o anticiclone semifixo do Atlântico Sul. TA (Massa Tropical Atlântica), TK (massa Tépida Kalaariana), ZCIT (Zona de Convergência Intertropical).

A semiaridez observada no Agreste Central e noutras regiões de Pernambuco advém da atuação dessa massa de ar e sobretudo da altitude alcançada pela camada de inversão dos alísios. Em outras palavras, quanto mais baixa ela se situa, mais seco será o tempo meteorológico. Contudo, em certas situações, a camada de inversão dos alísios de sudeste-leste pode ascender. Neste caso, tem-se uma instabilidade condicional que propicia a formação de nuvens de desenvolvimento vertical e, em decorrência, chuvas. É caso da ascensão do ar no maciço residual de Brejo da Madre de Deus, ascensão por imposição orográfica, que ocasiona resfriamento de caráter adiabático e chuvas orográficas nas vertentes ao sul e sudoeste do maciço residual referido, dispostas numa situação de barlavento.

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), originada na faixa dos *doldrums*, a partir da convergência dos fluxos dos alísios austrais e boreais, migra, em épocas normais, para o sul, notadamente nos meses de março, abril e maio, gerando pesados aguaceiros convectivos no Agreste Central de Pernambuco.

No final da "estação" Primavera, ou do período a ela correspondente (novembro/ dezembro), podendo se expandir até fevereiro, é comumente gerado um sistema complexo atmosférico designado como Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN). São centros de pressão relativamente baixa que se formam n a alta troposfera, estendendo-se até níveis médios em função da instabilidade atmosférica (FERREIRA; RAMIREZ; GAN, 2009). Esses VCAN tem uma periferia que se mostra com grande faixa de nebulosidade advindas de fenômenos convectivos e, portanto, chuvosos.

A conjugação estabelecida entre a complexa circulação atmosférica regional e as imposições do relevo, particularmente da altitude e exposição de vertentes aos fluxos do ar dos alísios, resulta no estabelecimento de um clima local subúmido a úmido na área investigada. Numa primeira aproximação esse clima local foi designado pelos autores como sendo um clima pseudo-tropical de altitude, com um regime de chuvas de outono-inverno. Foi designado como pseudotropical porque apresenta duas estações distintas e temperaturas médias anuais superiores a 18°, mas com a particularidade de que os verões são secos, em situação normal.

Refletindo essas condições climáticas locais, o brejo exibe, sobretudo nas encostas situadas a Sul e Sudoeste, formações vegetais que se diferenciam bastante daquelas que se situam no pediplanos topograficamente mais baixo das áreas adjacentes. Trata-se de uma vegetação arbórea de caráter subperenifólio, que se enquadra plenamente na designação de floresta pluvio-nebular (Figura 6).

Foto: Henágio José da Silva (2019).

Figura 6. Disposição de floresta plúvio-nebular em encostas no Município de Brejo da Madre de Deus - PE. As setas representam, de uma maneira geral, os fluxos de ar dos alísios que galgam as encostas.

Sobre os solos presentes no brejo de exposição do município de Brejo da Madre de Deus, que serão abordados mais adiante, desenvolve-se uma vegetação peculiar, característica do local, descrita por autores como Rachel Caldas Lins. Lins (1989) afirma que os subespaços de brejo de exposição possuem vegetação natural primitiva de floresta subcaducifólia e/ ou subperenifólia em sua maioria erradicada e substituída por formações secundárias. Por outro lado, Andrade-Lima (1982) afirmou que parte da floresta Atlântica nordestina é composta pelos brejos de altitude: "ilhas" de floresta úmida estabelecidas na região semiárida, sendo cercadas por uma vegetação de caatinga, confirmando mais ainda o que a autora anterior havia publicado. A vegetação natural da região brejeira é a Mata Atlântica subcaducifólia, bastante alterada e desmatada, sendo substituída por atividades agrícolas e pecuárias ou pelo simples desmatamento para uso da madeira; existindo hoje apenas poucos espaços com fragmentos dessa vegetação.

Graças aos esforços envidados por órgãos que trabalham eficientemente com as questões ambientais nessa região, existe uma Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN, ocupando uma área de 110 hectares na localidade do Bitury, sendo essa a única reserva com preservação institucional na região brejeira até o ano de 2018. Apesar de ainda pouco representativa, quando se observa a ampla região do Brejo, essa RPPN já denota a preocupação dos poderes públicos com a preservação do espaço e pode servir de incentivo para multiplicar ações como essa que permitam atividades sustentáveis no local, com mínimo impacto negativo para o solo e água do local. Na Figura 7, observa-se ao fundo uma Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN, com Mata Atlântica verde e densa, sendo a vegetação original dessa região do brejo de exposição, localizada no sítio Bitury com as coordenadas: Latitude S - 08º11'556"; Longitude W - 36º23'457" e altitude de 990 metros.

Foto: Henágio José da Silva, março de 2017.

Figura 7. Vegetação nativa na região brejeira de Brejo da Madre de Deus - PE.

A vegetação tem importante função na manutenção das características naturais de uma determinada área ou região. Para Guerra e Cunha (1994), a floresta é o fator de maior relevância na proteção dos solos, pois evita a sua erosão de várias maneiras, a saber: através dos efeitos espaciais da cobertura vegetal, dos efeitos de energia cinética da chuva e do papel da vegetação na estabilidade dos agregados de solos. A vegetação reduz as taxas de erosão do solo da seguinte forma: desacelera ou evita ao impacto da chuva, minimiza a água disponível ao escoamento na superfície, reduz a velocidade de escoamento superficial e potencializa a capacidade de infiltração de água no solo.

4 PANORAMA PEDOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE BREJO DA MADRE DE DEUS - PE

O solo é o recurso natural mais importante nos espaços de produção agropecuária, especialmente nas áreas de exceção disseminadas no ambiente semiárido do Nordeste brasileiro. Os processos de formação de solos são extremamente complexos e muito mais lentos do que os processos de uso e degradação desse recurso natural, o que implica numa

preocupação cada vez maior dos técnicos e pesquisadores em criar consciência ambiental na comunidade em geral para frear os impactos negativos que o solo vem sofrendo no mundo.

O solo é um sistema aberto entre os variados geoecossistemas do nosso Planeta, que está incansavelmente sob ação de fluxos de matéria e energia. Essa condição o torna um sistema dinâmico, ou seja, evolui, se desenvolve e se forma de maneira contínua no ambiente em que está inserido (EMBRAPA, 2009).

Ainda sobre o papel do solo, é possível afirmar que a importância do mesmo vai além das questões sociais e ambientais. Os solos, que fazem parte do que se denomina de formações superficiais, desempenham um papel relevante para economia e, subsequentemente, à sociedade (JATOBÁ; LINS; SILVA, 2014). No caso dos brejos de exposição e de altitude, esse fato é particularmente relevante.

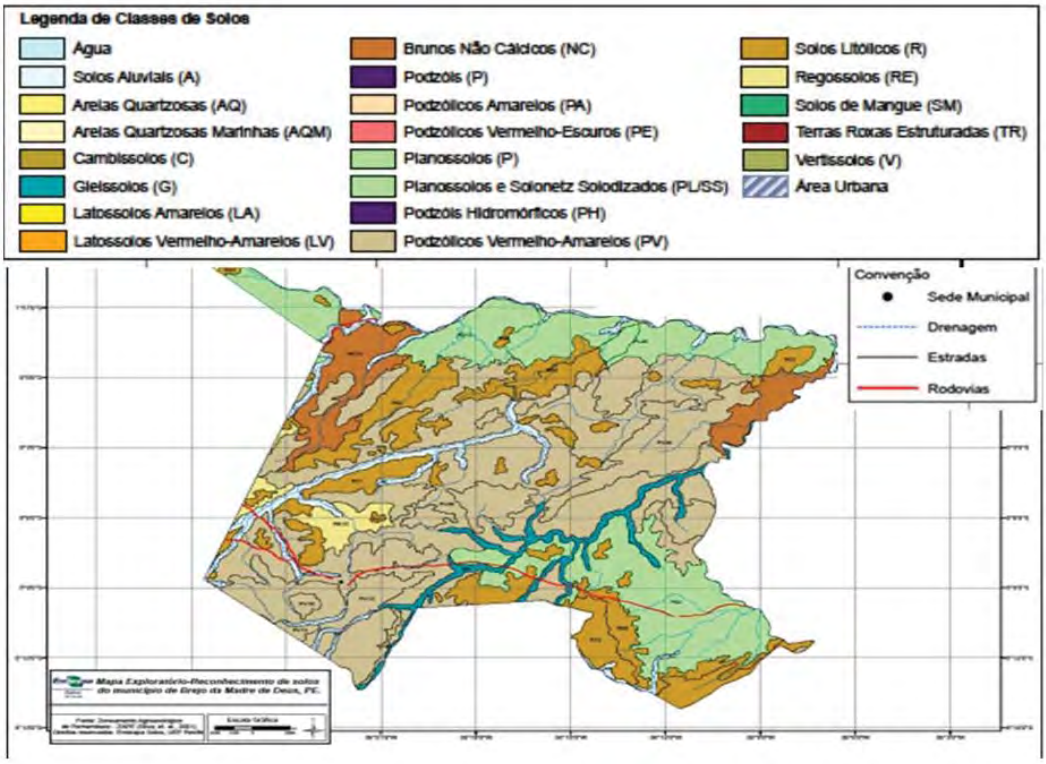
No município de Brejo da Madre de Deus, PE, apesar do número razoável de tipos de solos presentes no local (Figura 8), nota-se claramente maior a presença dos Argissolos e dos Planossolos. Os solos presentes nesse espaço geográfico são resultado dos cinco fatores de formação, a saber, clima, relevo, organismos, tempo e material de origem. Lins (1989) afirma que o brejo de exposição possui solo muito desenvolvido, muito profundo, argiloso, com alto teor de água disponível, pouco ácido a ácido, com média a baixa fertilidade, onde dominam os podzólicos vermelho – amarelos eutróficos e distrófico com ou sem "A" proeminente e os latossolos vermelho – amarelo húmicos e os amarelos, ambos distróficos. Lins(1989) teve clareza no entendimento sobre os solos presentes na área desse brejo de exposição e utilizou a antiga classificação pedológica. A nomenclatura desses solos foi alterada, solos estes que refletem fortemente as condições climáticas anteriormente referidas , às quais o espaço citado está submetido. Tomando-se como base a classificação utilizada pelo levantamento de baixa e média intensidade de solos do Estado de Pernambuco, produzido pela EMBRAPA – Solos (2009), a área de estudo apresenta um verdadeiro mosaico de solos (Figura 8) como decorrência da interação dialética entre os fatores pedogenéticos, especialmente o clima e o relevo.

Na Figura 8 podem ser observados cinco tipos de solos distintos, ainda com a nomenclatura antiga: em tom verde claro está presente o Planossolo que está bem presente na região do extremo Norte e Centro-leste; em tom de marrom escuro observa-se o Bruno Não Cálcico, presente em menor proporção no município; de cor marrom claro e salteados em pequenas manchas por boa parte do município estão os solos Litólicos (Neossolo Litólico); de cor amarelo claro observa-se, em menor quantidade no município o solo denominado Regossolo (Neossolo Regolítico). Por fim em tom, de cinza escuro, em maior proporção e presente em toda região brejeira está presente o solo Podzólico Vermelho Amarelo (Argissolos).

Segundo a Classificação de solo da EMBRAPA, o solo da região brejeira é dominantemente o Podzólico Vermelho – Amarelo (Figura 9) que, com a nova classificação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solo–SIBCs da EMBRAPA, passou a ser designado como Argissolo Vermelho-amarelo. Sua ocorrência está relacionada, na grande maioria, a áreas mais úmidas nas encostas no brejo e também no topo das elevações. Pode existir também nas áreas planas, onde são bastante utilizados na agricultura. Essas características citadas por Silva (2014) são encontradas no brejo de exposição de Brejo da Madre de Deus. Neste espaço geográfico, as chuvas intensas e a umidade relativa alta, proporcionaram a presença desse tipo de solo e da agricultura que ali existe.

Na Figura 9 pode-se perceber exemplo das cores predominantes em um perfil de solo do tipo Argissolo, possibilitando a identificação de horizontes que constam, de cima para baixo: o horizonte "O" denominado orgânico, devido alta decomposição de massa biológica; o horizonte "A" na figura representado pela cor vermelha. Na figura à direita, vê-se de cima para baixo o horizonte

"O" denominado orgânico com poucos centímetros, o horizonte "A" com aproximadamente 25 cm, com cor marrom e o horizonte "B" 180 cm de cor predominantemente vermelha.



Fonte: Adaptado de Zoneamento Agroecológico de Pernambuco - ZAPE (Silva, et. al., 2001). Embrapa Solos, UEP Recife.

Figura 8. Solos do município de Brejo da Madre de Deus.

Foto: Henágio José da Silva (2011).

Figura 9. Perfil do solo Argissolo. Localização: Sítio Livramento Latitude S - 08°10'25", Longitude W - 36°23'11" – 844 Metros de altitude; Sítio Amaro Latitude S - 08°10'16" e Longitude W - 36°23'32" – 951 Metros de altitude, respectivamente.

Segundo Silva (2014), os solos do tipo Argissolos são bem desenvolvidos, pedologicamente velhos, constituídos por material mineral, com horizonte "B" textural imediatamente abaixo do horizonte "A" ou do horizonte "E". Se forem distróficos e alíticos apresentam baixa fertilidade natural e acidez elevada, além de altos teores de alumínio. Assim, verifica-se que o solo da região brejeira, em sua grande maioria, é bem desenvolvido, profundo, de baixa fertilidade. Essas condições devem-se, principalmente, aos elevados índices pluviométricos locais e mesmo assim são propícios ao desenvolvimento da atividade agrícola, exigindo bastante cuidado na sua condução, especialmente se possível com práticas mais sustentáveis, algumas ligadas a Agroecologia ou cultivos orgânicos, inclusive já existentes no local.

5 ESTRUTURAÇÃO GEOLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA DA PAISAGEM BREJEIRA

Os terrenos em que se situa integralmente a área estudada foram originados num passado bem remoto, mais especificamente ao longo do Pré-Cambriano. São terrenos predominantemente ígneos intrusivos (granitos) e algumas áreas cristalofilianas (gnáissicas) que se formaram em áreas profundas da epigeoesfera, mas que, em face dos prolongados processos de erosão (desnudação) e levantamentos de caráter epirogênico, sofreram exumação. Essa exumação fez surgirem massas rochosas qualitativamente distintas, cabendo sobretudo aos processos de erosão diferencial individualizarem unidades de relevo de meso e pequena escala, a exemplo dos maciços residuais, nos quais se instalaram, ao longo do Terciário e do Quaternário, as áreas de exceção do Agreste Pernambucano, os brejos de exposição e de altitude.

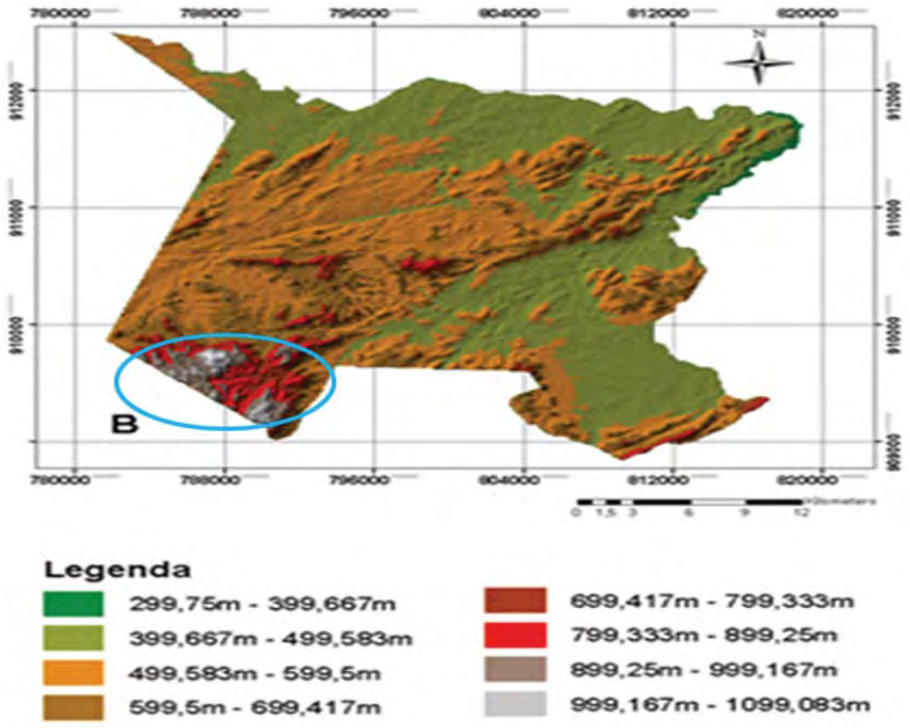
Na área investigada, um dos autores (Henágio José da Silva) constatou, na superfície de cimeira ou somital, a altitude, no topo desta, na serra do Ponto, de 1.202 metros. Essa descoberta coloca essa superfície como a área mais alta do Estado de Pernambuco, superando a altitude do Pico do Papagaio (1.185 metros), em Triunfo, no Sertão pernambucano, até então tido como o "ponto culminante de Pernambuco". São restos de um antigo pediplano (Figura 10), consumado no Terciário Médio, designado por Bigarella e Andrade (1965) como pediplanos 3 (Pd3). Os restos dessa antiga superfície coincidem, não aleatoriamente, com os topos dos maciços residuais, não apenas no município de Brejo da Madre de Deus, mas em algumas outras unidades, como ao Norte de Pesqueira, Poção, Belo Jardim, Garanhuns, no Estado de Pernambuco, etc. As observações de campo e as análises morfológicas realizadas a partir de interpretações de imagem SRTM permitiram interpretar essa morfologia como sendo área geologicamente falhada e dissecadas por processos de erosão linear, denunciando paleoclimas mais úmidos ou menos secos, provavelmente quaternários, atuantes no espaço investigado.

Foto: Henágio José da Silva.

Figura 10. Provável extensão da superfície de erosão Pd3, no município de Brejo da Madre de Deus. Denominações locais das feições de relevo, da esquerda para a direita: Serra da Prata (1.110m), Serra do Estrago e Serra do Ponto (1.204m).

Todo o relevo da área foi elaborado ao longo do Cenozoico, a partir da interação entre ações tectônicas e processos erosivos de ambientes sob clima tropical severo, responsável pelos processos de degradação lateral e formação de pedimentos e pediplanos.

Os níveis mais elevados da topografia são os mais antigos, provavelmente do Oligoceno (Terciário Médio). A compartimentação do relevo (Figura 11) é a materialização do antagonismo entre fatores tectônicos e fatores morfoclimáticos.



Fonte: Silva, Galvíncio e Pimentel (2008).

Figura 11. Compartimentação altimétrica do município de Brejo da Madre de Deus - PE.

A área verde, a mais extensa de todas, corresponde a um amplo pediplano, discretamente dissecado, localmente conhecido como Depressão Sertaneja. Essa superfície arrasada facilita a penetração dos fluxos dos alísios de sudeste. A área mais elevada, correspondente à região brejeira, situa-se a sudoeste e está delimitada pelo círculo, na Figura 11.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os brejos de exposição são subunidades regionais que apresentam uma grande importância para comunidade local, chegando até atingir uma relevância regional tanto na produção de hortifrutigranjeiros quanto no abastecimento hídrico.

A pesquisa, sobretudo na fase de trabalho de campo, permitiu identificar que essas áreas de exceção estão passando por expressivo processo de degradação, perdendo sua vegetação nativa para implantação de pastagens com objetivo da criação extensiva de gado, e também para o cultivo plantas frutíferas e olerícolas em áreas inadequadas para tal atividade, por restrições do relevo.

O brejo de exposição analisado representa de forma inequívoca a relação dialética entre diferenças de litologia, feições de relevo e fluxos dos ventos alísios de sudeste que remontam os vales meridionais da região e ascendem nas encostas meridionais do brejo, resfriando-se adiabaticamente, gerando, assim, instabilidade condicional e chuvas. Esse mecanismo contribuiu consideravelmente para a ocorrência de solos mais profundos, instalação de floresta plúvio-nebular e o surgimento de fontes de água que alimentam parte da hidrografia local e até regional.

O sistema fitogeográfico que existia na época dos primórdios da colonização da área investigada encontrava-se em estado de fitoestabilização, garantindo, portanto, um ambiente em equilíbrio, sobretudo nas vertentes meridionais (ao sul e sudoeste do município). Contudo, esses sistemas passaram progressivamente a uma situação de desestabilização, a partir da destruição da mata serrana para a policultura e a criação de gado extensiva e inadequada. Essas áreas degradadas demonstram condições sofríveis de qualidade ambiental, denunciadas, entre outras evidências preocupantes, pelas marcas de erosão laminar e também linear dos solos, especialmente nas encostas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE-LIMA, D. de. Recursos vegetais de Pernambuco. **Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco**, Recife, n. 41, 1970. 32 p.

ANDRADE-LIMA, D. de. Present-day forest refuges in northeastern Brazil. **Biological diversification in the tropics**, v. 245, p. 251, 1982.

ANDRADE, G. O. de; LINS, R. C. Introdução ao estudo dos brejos pernambucanos. **Arquivos do Instituto de Ciências da Terra**, v. 2, p. 21-34, 1964.

BIGARELLA, J. J.; ANDRADE, G. O de. Contribution to the study of the Brazilian Quaternary. **Special paper Geological Society of America**, v. 84, p. 433-451, 1965.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2009. 412 p.

FERREIRA, N. J.; RAMIREZ, M. V.; GAN, M. A. Vórtices ciclônicos de altos níveis que atuam na vizinhança do Nordeste do Brasil. In: ALBUQUERQUE, I. F. **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Texto, 2009.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia:** uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994. 458 p.

JATOBÁ, L.; LINS, R. C.; SILVA, A. F. **Tópicos especiais de geografia física.** Petrolina: Progresso, 2014. 166p.
JATOBÁ, L; SILVA, A. F. **O Nordeste brasileiro:** a convivência com a seca. Recife: Bagaço, 2015. 60 p.
JATOBÁ, L.; SILVA, A. F.; GALVINCIO, J.D. A dinâmica climática do semiárido em Petrolina-PE. **Revista Brasileira de Geografia Física**. Recife, v. 10, n. 1, p. 136-149, 2017.
LINS, R. C. **As áreas de exceção do Agreste de Pernambuco**. Recife: SUDENE, 1989.
SILVA, A. F. Condições naturais e uso do solo**.** *In*: JATOBÁ, L.; LINS, R. C.; SILVA, A. F. **Tópicos especiais de geografia física**. 2. ed. Recife: Progresso, 2014. v. 1, p. 109-142.
SILVA, H. J. **Brejo de altitude do município do Brejo da Madre de Deus – PE e a degradação do solo:** o caso da comunidade do Amaro. Belo Jardim: o Autor, 2011. 108 f.
SILVA, M. D.; GALVÍNCIO, J. D. e PIMENTEL, R. M. M Diagnóstico da ocupação vegetacional do município de Brejo da Madre de Deus, Pernambuco, Brasil, através do sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife-PE, v. 1, n. 02, p. 15-29. 2008.

MORFOLOGIA, HIDRODINÂMICA E CARGA DE SEDIMENTOS NO BAIXO CURSO DO RIO SEPOTUBA, AFLUENTE DA MARGEM DIREITA DO RIO PARAGUAI, CÁCERES – MT

MORPHOLOGY, HYDRODYNAMICS AND LOADS OF SEDIMENTS IN THE LOW TRAVEL OF THE SEPOTUBA RIVER, AFLUENT OF THE RIGHT MARGIN OF THE PARAGUAI RIVER, CÁCERES - MT

Célia Alves de Souza[1]
Sandra Baptista Cunha[2]
Juberto Babilonia de Sousa[3]

RESUMO: O estudo objetivou verificar a morfologia, a hidrodinâmica e a carga de sedimentos no baixo curso do rio Sepotuba, afluente da margem direita do rio Paraguai, em Cáceres, MT. Para confecção dos mapas, utilizou-se imagem de satélite, com auxílio das ferramentas do *software* Arcgis. Para determinação de descarga sólida suspensa e vazão foram utilizadas equações. Na verificação da profundidade e largura do canal, foi utilizado ecobatímetro e para medição da velocidade do fluxo, usou-se o molinete fluviométrico. Na granulometria dos sedimentos, usou-se o método de pipetagem e de peneiramento. No baixo curso do rio Sepotuba, registrou-se a presença de baías, lagoas e barras de sedimentos. Nas quatro seções monitoradas, verificou-se a variação nas vazões, nas concentrações dos sedimentos suspensos e nas descargas sólidas ao longo do ano de acordo com sazonalidade. Houve predominância de areia média e fina no sedimento de fundo nas quatro seções.

Palavras-chave: Dinâmica fluvial. Sazonalidade. Descarga sólida.

ABSTRACT: The study aimed to verify the morphology, hydrodynamics and sediment load in the lower course of the Sepotuba River, a tributary of the right bank of the Paraguay River, in Cáceres, MT. For the preparation of the maps, a satellite image was used, using the tools of the Arcgis software. For the determination of solid suspended discharge and flow, equations were used. In the verification of the depth and width of the channel, an echo-bathmeter

1 Professora do Curso de Geografia e dos Programas de Pós-Graduação em Geografia e Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso. E-mail: celiaalvesgeo@globo.com.
2 Professora no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense. E-mail: sandracunha@openlink.com.
3 Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado Mato Grosso – IFMT. E-mail: jubertobabilonia@yahoo.com.br.

Artigo recebido em junho de 2019 e aceito para publicação em agosto de 2019.

was used and, for flow velocity measurement, the fluviometric windlass was used. In the sediment granulometry, the pipetting and sieving method was used. In the low course of the river Sepotuba, the presence of bays, lagoons and sediment bars were registered. In the four sections monitored, the variation in flow rates, suspended sediment concentrations and solid discharges during the year was observed according to seasonality. There was predominance of medium and fine sand in the bottom sediment in the four sections.

Keywords: Fluvial dynamics. Seasonality. Solid discharges.

INTRODUÇÃO

A quantidade de sedimento transportada naturalmente por um canal fluvial depende da fonte, da composição do leito e das características hidráulicas e geométricas do canal (CARVALHO, 2008; SCAPIN, 2005). A dinâmica fluvial compreende remoção, transporte e deposição das partículas envolvidas em toda a rede de drenagem que incide diretamente sobre o equilíbrio de todo o sistema fluvial. Quando acontecem distúrbios no sistema, o canal ajusta-se e reajusta-se até encontrar um novo equilíbrio (CHRISTOFOLETTI, 1977).

O transporte de sedimentos ocorre em maior quantidade nas épocas chuvosas. Cerca de 70 a 90% de todo o sedimento transportado apresenta-se nestes períodos, principalmente nos grandes eventos pluviométricos. A ocorrência da erosão tem papel importante nos parâmetros sedimentares, pode-se processar de diversas formas e depende de muitas variáveis, sendo a principal delas a chuva (CARVALHO, 2008).

De acordo com Christofoletti (1981, p. 98) "a erosão e a sedimentação constituem fenômenos naturais e de grande importância para a manutenção do equilíbrio fluvial". Os processos de sedimentação do canal e da planície de inundação influem na forma física de deposição e compreendem os depósitos residuais do canal, de barras de meandros e do preenchimento de canais, influenciando o acúmulo de sedimentos na planície de inundação (SUGUIO; BIGARELLA, 1990).

O processo de transporte e sedimentação, além das mudanças na morfologia da calha dos rios e nas planícies de inundação, foram estudados por diversos pesquisadores brasileiros, entre eles estão: Souza (2004), Silva, Souza Filho e Cunha (2008), Grizio e Souza Filho (2010), Souza et al. (2012), Andrade, Leandro e Souza (2013), Bühler (2011), Souza e Cunha (2013), Leandro, Souza e Nascimento (2014), Silva et al. (2013) no rio Paraguai; Bayer e Zancopé (2014), Carvalho (2009) e Morais, Aquino e Latrubesse (2008), no rio Araguaia; Lana e Castro (2008), no rio das Velhas (MG); Kuerten, Santos e Silva (2009), no rio Ivaí.

As mudanças espaço-temporais das feições morfológicas fluviais ocorrem, principalmente, devido à erosão e à deposição de sedimentos. A sedimentação de acreção lateral consiste na sucessiva acumulação lateral de sedimentos, principalmente no lado interno da curva do canal meandrante. Em virtude da contínua erosão da margem côncava e da sedimentação na margem convexa, o canal mantém-se em constante migração lateral, estabelecendo aspecto bastante dinâmico ao ambiente fluvial (CHRISTOFOLETTI, 1981; BIGARELLA, 2003).

Para Kellerhald, Church e Bray (1976) e Dietrich (1985), as características da calha estão, em sua maioria, associadas aos processos de erosão e deposição. Os depósitos de sedimentos pertencem a diferentes categorias, como os que se desenvolvem no eixo central; ou seja, os bancos ou barras centrais (*mid channel bar*), as barras laterais (*channel side bar* e *point bars*), barras submersas e ilhas fluviais.

Em relação ao comportamento de uma bacia, o transporte de sedimentos varia em grande intensidade desde as partes mais altas até as planícies. Essa variação irá depender

da litologia, do tipo de solo, da cobertura vegetal, da velocidade, do regime de chuvas, dentre outros fatores. A maior erosão, de modo geral, ocorre no alto curso da bacia e durante o transporte de sedimentos, que diminuirá gradativamente da alta até a média bacia, conforme as declividades decrescerem (CARVALHO, 2008).

Segundo Tomazoni et al. (2005), os sedimentos que se encontram em suspensão permanecem em constante mobilidade, devido à turbulência, às correntes convectivas da água e à repulsão provocada pelas cargas elétricas existentes na superfície das partículas. Esse processo proporciona o equilíbrio dinâmico entre as partículas, sendo que as menores permanecem em suspensão e as maiores tendem a sedimentarem-se gradativamente.

A descarga sólida total é gerada principalmente pela concentração de sólidos em suspensão, vinculados as características do leito quanto à sua largura, profundidade média, a velocidade da água e a vazão, além da extensão da sub-bacia e do uso da terra (BRAGA et al., 2012).

Alguns trabalhos destacaram a importância dos estudos realizados em sistemas fluviais. Santos et al. (2008), por exemplo, explicam o surgimento de barras tanto nas margens quanto nos canais do rio Ivaí, no estado do Paraná está associado a diminuição da competência do rio. Ao mesmo tempo, Carvalho (2008a) destaca a importância da hidrossedimentologia em planejamentos e estudos de bacias hidrográficas, bem como o transporte de sedimentos nos cursos d'água e os impactos causados pela ação antrópica nas barras de sedimentos.

O rio Sepotuba e seus afluentes contribuem com aporte de sedimentos para o rio Paraguai e para o pantanal mato-grossense. A origem dos sedimentos está vinculada ao uso da terra e à dinâmica fluvial. Na bacia hidrográfica do rio Sepotuba, são desenvolvidas várias atividades pecuárias, agrícolas (monocultura) e urbanas, as quais deixam as camadas superficiais expostas aos processos erosivos. Por consequência, os materiais provenientes da erosão são transportados para os cursos de água.

O estudo objetivou verificar a morfologia, a hidrodinâmica e a carga de sedimentos no baixo curso do rio Sepotuba, afluente da margem direita do rio Paraguai, Cáceres, MT. Considerando o fato de que a bacia hidrográfica do rio Sepotuba contribui com água e sedimentos para o Pantanal mato-grossense, torna-se necessária uma avaliação do mecanismo de transporte e deposição dos sedimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo corresponde ao baixo curso do rio Sepotuba, próximo da confluência com rio Paraguai. Localizado entre as coordenadas geográficas de 15º53'00" a 15º 55'30" de latitude sul e 57º 38' 00" a 57º 39'30" de longitude oeste, no município de Cáceres, no estado de Mato Grosso, Brasil, com área aproximada de 20.574km^2 (Figura 1). Foram monitorados quatro pontos (um ponto no rio Sepotuba, um ponto no canal secundário do rio Sepotuba e dois pontos no rio Paraguai a jusante e a montante da foz do rio Sepotuba).

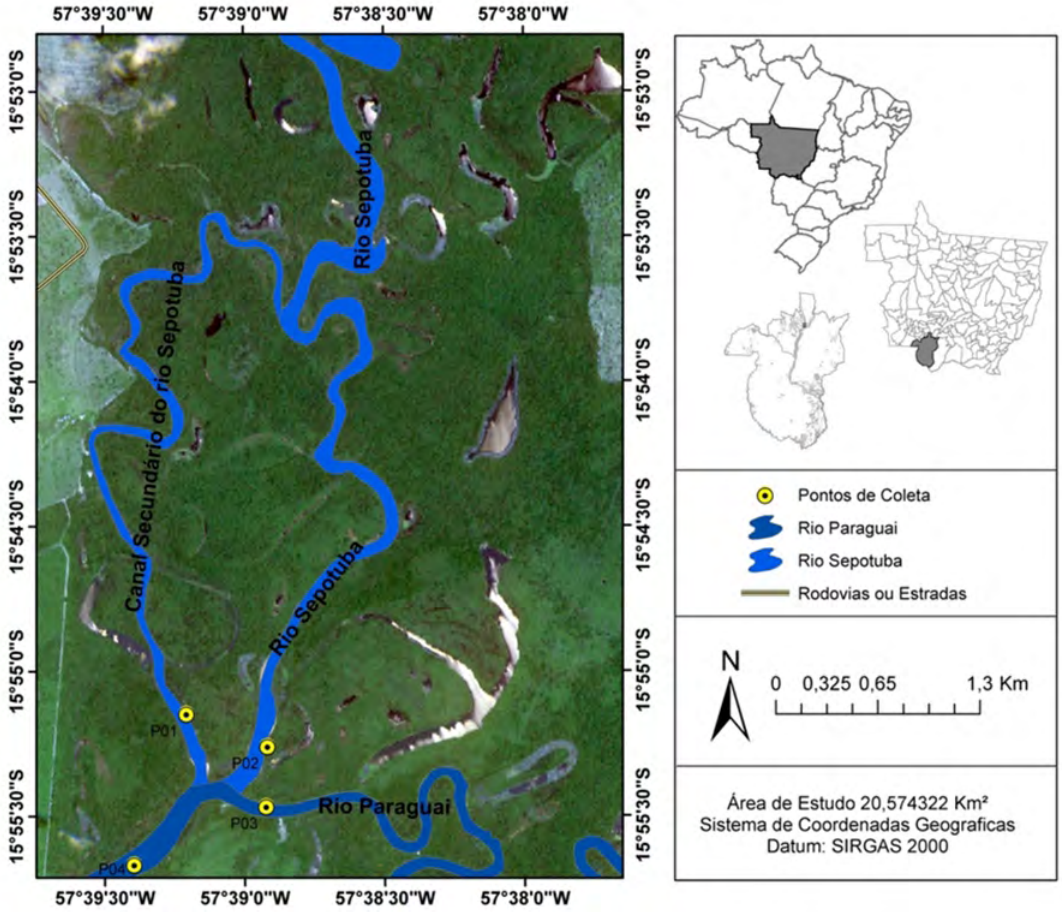


Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do rio Sepotuba e os pontos monitorados, próximo da confluência dos rios Sepotuba e Paraguai

A bacia hidrográfica do rio Sepotuba drena 11.460.00 km². Sua nascente principal encontra-se na Chapada dos Parecis; porém, a maioria das nascentes encontra-se nas bordas da chapada e na depressão do Alto Paraguai. No baixo curso, o rio Sepotuba divaga na planície de inundação.

A litologia da área de estudo é composta pela Formação Pantanal e por aluviões atuais. A Formação Pantanal apresenta desde sedimentos finos a grosseiros semiconsolidados, depósitos fluviais e lacustres em áreas periodicamente ou ocasionalmente inundáveis. De acordo com Souza, Lani e Sousa (2006), a Formação Pantanal é constituída por areias inconsolidadas, de granulometria fina a média, intercalada por materiais síltico-argilosos. Os aluviões atuais são depósitos das planícies de inundação.

A geomorfologia dessa área apresenta planície fluvial permanente ou temporária alagada. O trecho possui morfologia peculiar com feições positivas e negativas. As feições positivas correspondem a diques e cordões marginais, e barras laterais e centrais resultantes de acumulações fluviais. As feições negativas correspondem a baías e lagoas.

Registrou-se a ocorrência de Gleissolo Háplico (Tb eutrópico), solos rasos, pouco desenvolvidos, orgânico-minerais, com características de locais planos e abaciados, sujeitos a alagamentos constantes ou periódicos, marcados por uma série de terraços e planícies fluviais e recobertos por vegetação de várzea. A ocorrência desse solo de baixa impermeabilidade dificulta infiltração da água, contribuindo para manter a inundação por maior período (JACOMINE et al., 1995).

Quanto à vegetação, foram identificadas Floresta Aluvial, na planície no rio Sepotuba em áreas inundáveis ou sujeitas à inundação. Essa formação florestal ribeirinha é diversificada, sendo que suas principais características variam de acordo com sua localização na formação aluvial. São vegetações de pequeno porte, adaptáveis ao encharcamento do solo durante o período das cheias.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento da pesquisa, algumas etapas foram necessárias: gabinete, campo e laboratório, sendo selecionadas as seguintes variáveis: (1) precipitação; (2) velocidade do fluxo; (3) descarga mensal; (4) carga suspensa; (5) carga de fundo; (6) concentração de sedimentos em suspensão**.**

a) Etapa de gabinete

I – Elaboração do mapa de feições morfológicas

Para confecção do mapa de localização e levantamento das feições morfológicas, foi utilizada imagem de satélite, com auxilio das ferramentas do *software* Arcgis 10.2 pela função *Calculate Geometry*. Realizou-se trabalho de campo para confirmar as informações.

II – Determinação da descarga sólida suspensa e vazão

Os valores de descarga sólida em suspensão (Qss) foram determinados pelo somatório do produto entre a concentração de sedimento suspenso da vertical (CSSi) e a respectiva descarga líquida da vertical (Ql), na forma da expressão abaixo, em que:
Qss = descarga sólida em suspensão (t/dia-1); Cssi = concentração de sedimento em suspensão da vertical (mg/l-1); Qli = descarga líquida da respectiva vertical (m3/ s-1).

Para obter a vazão, utilizou-se a fórmula:

Q = V x A (Cunha, 2013). Onde: Q = Vazão; V = Velocidade das águas; A = Área.

III – Determinação da descarga sólida suspensa

Os valores de descarga sólida em suspensão (QSS) foram determinados pelo somatório do produto entre a concentração de sedimento suspenso da vertical (CSSi) e a respectiva descarga líquida da vertical (Ql), na forma da expressão abaixo (CARVALHO, 2009):

$$Qss = \sum (C_{ss1} . Q1_1) .0,0864$$

Em que: *Qss = descarga sólida em suspensão (t/dia^{-1}); Cssi = concentração de sedimento em suspensão da vertical (mg/$_L$ $^{-1}$); Qli = descarga líquida da respectiva vertical (m³/ s^{-1}).*

Qss =

IV – Organização das informações de precipitação

Para a tabulação dos dados de precipitação, para analisar o regime de precipitação, bem como avaliar a ocorrência das precipitações mensais, foram utilizados os dados relativos ao ano de 2014, disponibilizados pelo CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais).

b) Etapa de campo

Foram realizados trabalhos de campo para reconhecimento da área, monitoramento batimétrico, medição do fluxo e coleta de amostras de sedimentos de fundo e suspensão em quatro seções (canal secundário, rio Sepotuba e rio Paraguai a montante e a jusante da confluência com rio Sepotuba) durante um ano, com coletas e monitoramentos mensais.

I – Variáveis hidrodinâmicas (batimetria)

Para levantamento da largura e da profundidade do canal, utilizou-se o sonar Garmin GPSMAP 420S, onde as seções transversais foram divididas em três pontos: margem direita, meio da calha e margem esquerda, conforme preconizado por Carvalho (2008b). Empregou-se, para levantamento da velocidade do fluxo, o molinete hidrométrico. Em cada seção transversal, a velocidade também foi medida em três pontos (margem direita, centro do canal e margem esquerda). Na coluna de água, a velocidade foi obtida em diferentes profundidades (20%, 50% e 80%).

II – Coleta de sedimentos de fundo e em suspensão

A carga suspensa foi coletada com um mostrador pontual denominado garrafa de Van Dorn (tubo de PVC com duas extremidades abertas com as tampas presas a um gatilho, o qual é ativado com o lançamento de um peso). O processo consiste, primeiramente, em lavar duas vezes o recipiente com a própria água do rio e posterior coleta. As amostras foram devidamente etiquetadas, constando dados referentes ao local. Todo o material foi armazenado em caixa de isopor com gelo, tendo sido mantido sob refrigeração até o início das análises (no máximo 24 horas após coleta).

Quando da coleta dos sedimentos de fundo, foi utilizado o aparelho do tipo Van Veen (mostrador de mandíbulas), conforme indicam Rocha e Souza Filho (2005). O aparelho foi lançado no rio até alcançar o fundo do canal, retendo carga sólida em suas mandíbulas. As amostras foram armazenadas em sacolas plásticas e etiquetadas com dados referentes à localização para posterior análise com a quantificação da composição granulométrica no Laboratório de Pesquisa e Estudos em Geomorfologia Fluvial – LAPEGEOF, da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT – Campus de Cáceres, Mato Grosso, Brasil.

c) Etapa de análise de laboratório

I – Método de pipetagem (dispersão total)

Para fracionamento do material de fundo em argila e silte, utilizou-se o método de pipetagem (dispersão total), conforme indicado pela EMBRAPA (1997).

Os procedimentos constaram das seguintes etapas:

(a) Após secagem a 100°C em estufa, 20g de amostra de cada ponto de coleta foram condicionadas em béqueres contendo 10ml de solução dispersante (NaOH 0,1M.L^{-1}) e água destilada (100 ml). Em seguida, o conteúdo dos béqueres foi agitado com um bastão de vidro, tampado com um vidro de relógio e deixado em repouso por uma noite.

(b) Transcorrido o período de repouso, as amostras foram novamente agitadas mecanicamente durante 15 minutos, no Agitador de Wagner (TE-160).

(c) Na sequência, o material foi lavado em uma peneira de 20 cm de diâmetro e malha de 0,053 (nº 270), apoiada sobre um funil que tinha logo abaixo uma proveta de 1000 ml. O silte e a argila passaram para a proveta de 1000 ml e a areia ficou retida na peneira.

(d) O material da proveta foi agitado com um bastão de vidro por 30 segundos e deixado em repouso, conforme tabela de temperatura e tempo de sedimentação.

(e) Transcorrido o tempo de sedimentação, foi introduzida uma pipeta no interior da proveta até a profundidade de 5 cm, sendo, em seguida, aspirada a suspensão (fração argila).
(f) Ao fim do processo, tanto o material da pipeta (suspensão coletada) quanto o da peneira foram transferidos para béqueres identificados de acordo com o ponto de coleta e levados à estufa modelo TE-394/2 a 120°C.
(g) Concluída a secagem, foi realizada pesagem e calculados os percentuais de areia, silte e argila para cada amostra. A fração silte equivale à diferença da soma areia/argila das 20g iniciais.
(h) Foram realizados três ensaios por ponto de coleta para obtenção da composição média do material de fundo.

II - Método de peneiramento

Na determinação do tamanho das partículas de sedimentos de fundo, foi adotado o método de peneiramento. A fração de areia separada pelo método de dispersão total secou em estufa a 100°C. Posteriormente, o material foi submetido a processo mecânico de peneiramento no Agitador Eletromagnético, com uma sequência de peneiras padronizadas, por 30 minutos. O material retido em cada uma das peneiras foi pesado separadamente, determinando as frações areia (grossa, média e fina) (EMBRAPA, 1997).

III - Concentração em sedimentos suspensos

Para verificar a concentração de sedimentos suspenso, foi utilizada a técnica de evaporação. Na execução da metodologia, diminui-se a amostra pelo repouso da mistura por 24 horas, retirando o excesso de líquido isento de sedimento. É importante e necessária a determinação da quantidade de sais solúveis, o que é feito pela retirada de três pipetas de 50 ml da parte isenta de sedimento (água sobrenadante após 24 horas de repouso) para secagem em estufa e obtenção do valor médio. A amostra água-sedimento, agora reduzida, foi colocada em recipiente adequado (béquer) e levada à estufa para secagem por alguns instantes ou horas. Em seguida, as amostras foram colocadas no dissecador para posterior pesagem (CARVALHO 2008b).

RESULTADO E DISCUSSÃO

No baixo curso do rio Sepotuba, o nível de base local tornou propício o surgimento de várias feições morfológicas positivas e negativas. As formas negativas são representadas por lagoas, baías e canal secundário. Quanto às formas positivas do terreno, destacam-se os diques marginais, os cordões marginais, as barras (centrais e marginais) de sedimentos e ilhas. A origem das ilhas está associada ao rompimento do colo do meandro.

Na bacia hidrográfica do rio Sepotuba, no baixo curso, registra-se a presença meandros abandonados, canais secundários, meandros colmatados, barras, ilhas, diques marginais e cordões marginais. Quanto às feições negativas, possui sete baías e 32 lagoas. As baías mantêm conexão com o leito, no período da cheias, onde recebe água e sedimentos do rio (Figura 2).

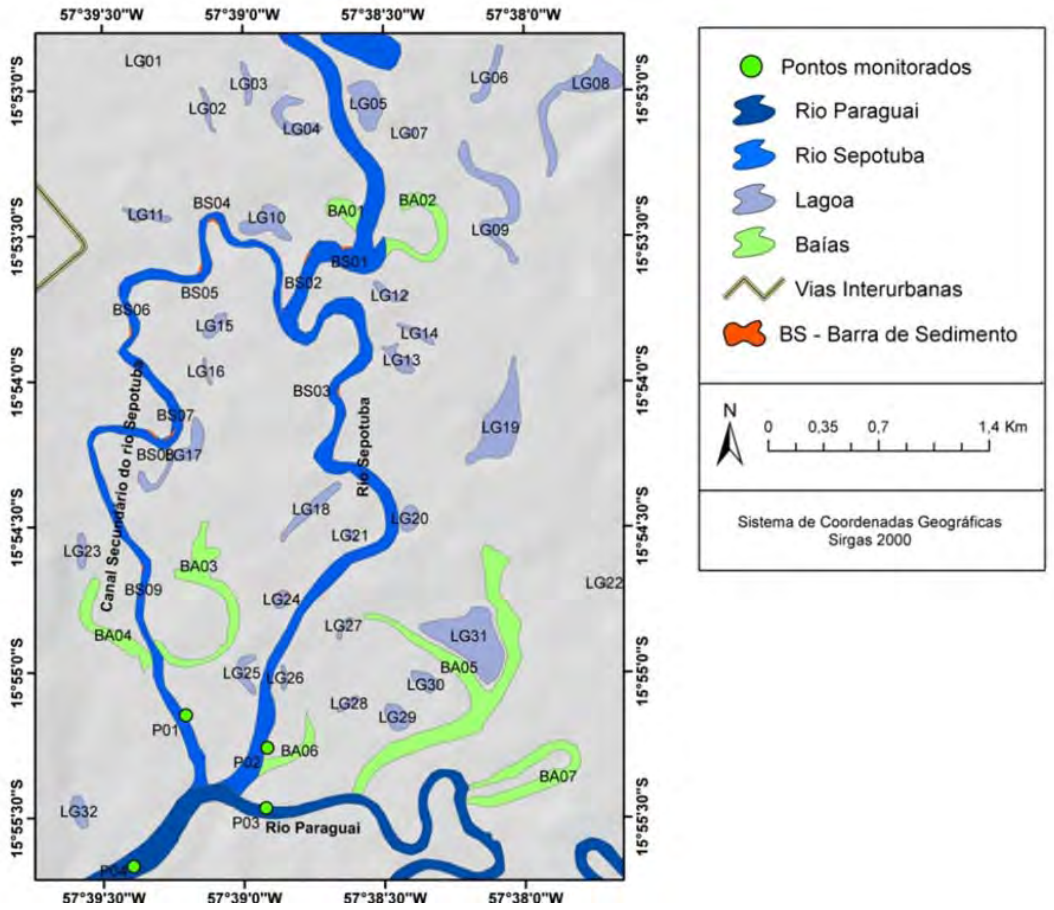


Figura 2. Baixo curso do rio Sepotuba, com as feições morfológicas: baías (meandros abandonados), barras e lagoas.

Precipitação

A análise da precipitação é importante para a compreensão do comportamento hidrológico das redes de drenagem. Como elemento constituinte de uma bacia hidrográfica, podem ser destacadas algumas características que afetam o sistema fluvial, tais como a quantidade de precipitações (volume), os regimes sazonais ou diários dessas precipitações, ou seja, sua distribuição temporal e a intensidade das chuvas individuais (volume e duração).

A distribuição da precipitação apresenta dois períodos bem definidos: época de chuvas intensas (novembro a abril) e período de estiagem (maio a outubro). Em 2014 na estação de Cáceres, as precipitações mensais apresentaram flutuações, sendo que os maiores volumes de chuva ocorreram nos meses de outubro a abril. A precipitação total no período chuvoso (novembro a abril) foi de 928,3 mm; no período estiagem (maio a outubro), ficou entorno de 287,3 mm. Geralmente, series históricas mostram baixo índice de precipitação em outubro; porém, o ano 2014 foi atípico, com precipitação de 146,8 mm mensal (Figura 3).

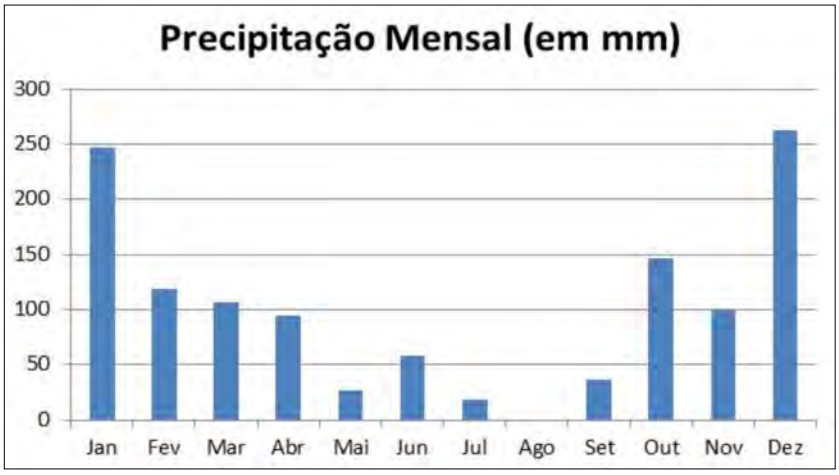


Figura 3. Valores de precipitações mensais no período em 2014. Estação de Cáceres (1657003/CPRM) na bacia hidrográfica do rio Sepotuba.

As diferenças acentuadas entre os dois períodos (cheia e estiagem) contribuem para o aumento no nível de água do rio Sepotuba na época de chuvas, provocando o transbordamento da água e sedimentos para a planície no baixo curso, favorecendo o alagamento periódico da planície, além de contribuir para o abastecimento de lagoas e baías.

A intensidade da chuva contribuiu para aumento da vazão, a concentração de sedimentos e da descarga sólida nas quatro seções monitoradas.

Vazão, concentração de sedimentos suspenso e descarga sólida

Nesse item apresenta as informações relativas à velocidade do fluxo, área da seção, vazão, concentração de sedimentos suspenso e descarga sólida em suspensão das quatro seções medidas (no rio Sepotuba, no rio Paraguai a montante e a jusante da foz do rio Sepotuba e no canal secundário do rio Sepotuba).

As baixas velocidades (fluxo) registradas nas seções estão relacionadas com a própria declividade no leito. No rio Paraguai, ao longo do seu curso, a declividade varia de 7,3 a 1 cm km^{-1}. No rio Sepotuba, as seções encontram-se no baixo curso, com declividade baixa de 4,3 a 1 cm km-1, as feições deposicionais (barras centrais e laterais) no leito contribuem para diminuir a turbulência, interferindo na distribuição de velocidades e concentrações (Tabelas 1, 2, 3 e 4).

O estudo realizado por Silva (2009) no rio Manso, no estado de Mato Grosso, revela que os valores de descarga sólida e vazão líquida aumentam ou diminuem, em função do regime pluviométrico da região.

Seção1 - No rio Paraguai a montante da foz do rio Sepotuba

Na seção do rio Paraguai, a montante da foz do rio Sepotuba, a vazão no período de cheias variou de 163,36 a 446,74 $m^3.s^{-1}$ e; no período de estiagem, variou de 81,44 a 144,49 $m^3.s\text{-}^1$ (Tabela 1). A concentração de carga suspensa foi maior no período chuvoso, variando de 100 a 400 $mg.l\text{-}^1$; período de estiagem, ficou entre 40 a 64 $mg.l^{-1}$. No mês de outubro, contudo, a concentração foi elevada, atingindo 320 $mg.l\text{-}^1$, estando associada ao escoamento superficial das primeiras chuvas. A descarga sólida atingiu 13.895 T/dia em fevereiro. Quanto aos sedimentos de fundo, predominou areia média em todos os meses.

Tabela 1. Velocidade do fluxo, área da seção, vazão, concentração de sólidos suspensos e descarga sólida do rio Paraguai a montante da foz do rio Sepotuba.

Mês	Vel. Média (m/s)	Área da Seção (m^2)	Vazão ($m^3.s^{-1}$)	Cssi ($mg.l^{-1}$)	Qss (t/dia)	Sedimento de fundo (%)				
						Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Silte	Argila
Jan	0,56	508,19	285,8	400	9.877	1,75	65,1	26,8	0,65	5,7
Fev	0,64	512,69	328,12	380	10.772	6,3	87,6	5,4	0,4	0,3
Mar	0,88	507,67	446,74	360	13.895	1,15	93,95	3,25	0,45	1,2
Abr	0,84	338,63	284,44	160	3.932	0,95	72,5	24,7	1,45	0,4
Mai	0,68	33,73	84,32	40	291	10,2	86,7	1,95	0,8	0,35
Jun	0,32	318,41	101,89	60	528	3,4	88,75	5,75	1,75	0,35
Jul	0,63	229,36	144,49	40	499	0,8	91,9	6,7	0,15	0,45
Ago	0,30	264,44	81,44	42	295	0,9	59,15	11,6	27,5	0,85
Set	0,34	237,45	81,68	42	296	7,05	82,05	9,8	0,7	0,4
Out	0,40	291,42	116,56	320	3.223	0,7	70,9	27,7	0,45	0,25
Nov	0,73	223,79	163,36	293	4.135	1,5	29,75	68	0,25	0,5
Dez	0,48	348,19	167,13	100	1.444	3,65	90,7	4,8	0,15	0,7

O estudo realizado por Leandro e Souza (2012) mostrou a predominância de areia na composição granulométrica dos sedimentos de fundo no rio Paraguai, entre a foz do rio Cabaçal e a cidade de Cáceres.

O material transportado é proveniente da própria dinâmica fluvial, da erosão de margem e fundo. Também estão vinculados aos processos erosivos que acontecem na bacia, os sedimentos são carreados para o leito através do escoamento superficial.

Os valores obtidos com aplicação da formula nos dados de descarga solida e vazão do rio Paraguai, a curva chave mostra o efeito da vazão, quanto maior a vazão no Rio Paraguai menor a descarga sólida (p=0,003) (Figura 4).

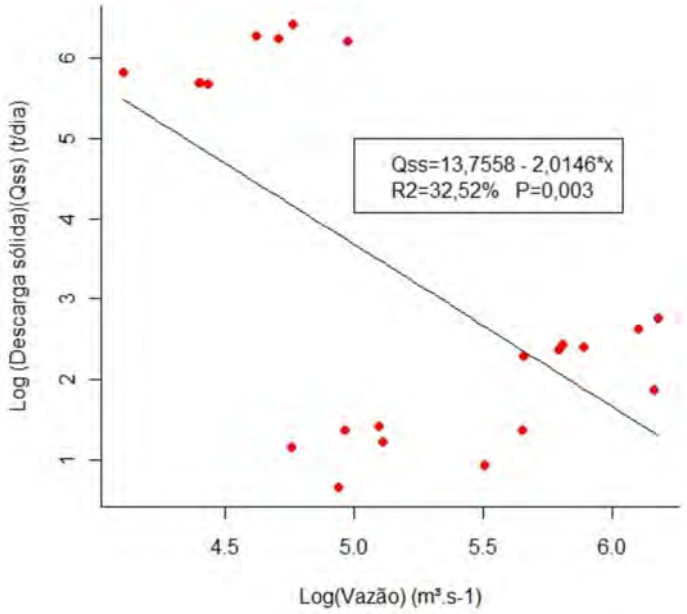


Figura 4. Análise estatística da descarga sólida do Rio Paraguai.

No gráfico da descarga sólida dos dois rios (Paraguai e Sepotuba) juntos, não apresenta uma curva chave significativa. A descarga sólida do Rio Sepotuba não é determinada pela vazão (p=0,8) (Figura 5).

Para Fill e Santos (2001) o método da curva-chave de sedimentos mostra pouco preciso com um grau de dispersão bastante acentuado devido ao fato de que outros fatores, como intensidade de precipitação, uso do solo, controle da erosão, os quais são altamente variáveis no tempo e no espaço, contribuírem no processo.

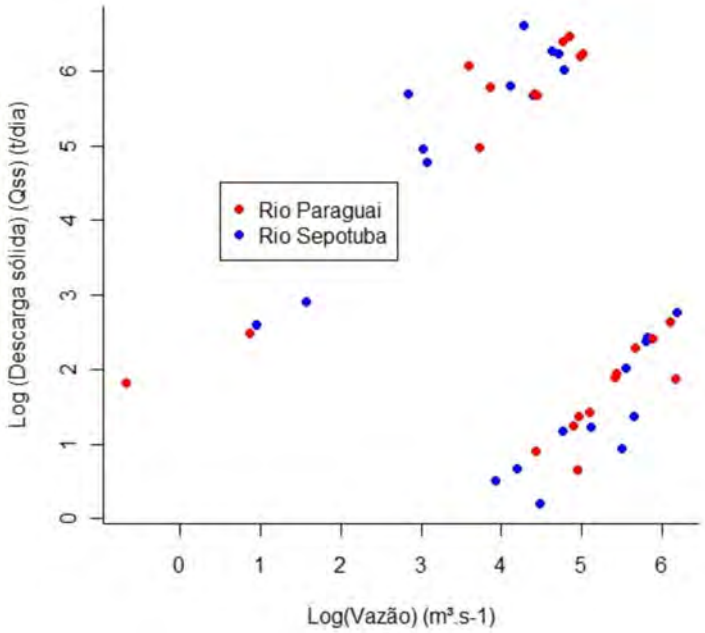


Figura 5. Análise estatística da descarga sólida do Rio Paraguai e do rio Sepotuba.

Seção 2- No rio Paraguai a jusante da foz do rio Sepotuba

Ao longo do ano, na seção do rio Paraguai, a jusante da foz do rio Sepotuba, houve diferenças significantes na vazão, na concentração dos sólidos suspensos e na descarga sólida, influenciada pelo volume de precipitação.

A vazão variou de 166,01 a 480,84 $m^3.s^{-1}$ no período chuvoso (novembro a abril) e entre 81,68 a 245,32 m³.s-1 no período de seca (maio a outubro) (Tabela 2). Na concentração dos sólidos suspensos, verifica-se certa diferença nos valores: no período chuvoso, variou 160 a 400 $mg.l^{-1}$; no período de estiagem, manteve-se entre 42 a 160 $mg.l^{-1}$; porém, em outubro, extrapolou para 320 $mg.l^{-1}$. Os valores de descarga sólida foram maiores no período chuvoso, variando entre 3.399 e 15.787 t/dia. No período de estiagem, ocorre a diminuição da carga sólida, variando entre 296,40 a 3.956 t/dia. Nos sedimentos de fundo, na maioria dos meses, predominou a ocorrência de areia média; em janeiro houve equivalência na quantidade de areia média e fina. No mês de novembro, houve maior proporção de silte.

Estudo realizado no rio Paraguai por Souza et al. (2015) próximo a foz do Sepotuba mostra que a velocidade do fluxo foi de 0.74 m/s^{-1}, tendo vazão de 536.48 m^3/s^{-1} e a descarga sólida de 6 489.26 t/dia.

Comparando a descarga sólida do rio Paraguai nas seções a montante e jusante da foz do rio Sepotuba, verifica-se que houve aumento na descarga sólida na maioria dos meses, exceto no mês de novembro. Pode-se inferir que o aumento da descarga sólida na seção do rio Paraguai a jusante está relacionado ao aporte de sedimentos do rio Sepotuba. Nessa seção, no mês de abril, aumentou a carga de sedimentos 8 vezes em relação à seção a montante.

Tabela 2. Velocidade do fluxo, área da seção, vazão, concentração sedimentos suspenso e descarga sólida do rio Paraguai a jusante da foz do rio Sepotuba.

Mês	Vel. Média (m/s)	Área da Seção $(m)^2$	Vazão $m^3.s^{-1}$	Cssi $(mg.l^{-1})$	Qss (t/dia)	Sedimento de Fundo (%)				
						Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Silte	Argila
Jan	0,83	395,74	332,35	400	11.486	7,5	39,7	38,4	8,3	6,1
Fev	0,84	428,82	360,20	360	11.203	3,6	77,65	17,85	0,45	0,45
Mar	0,81	593,64	480,84	380	15.787	4,35	87,35	7,75	0,2	0,35
Abr	0,94	503,25	473,05	160	6.539	0,3	85,8	2,1	11,4	0,4
Mai	0,65	377,43	245,32	120	2.543	0	57	26,15	16,5	0,35
Jun	0,63	221,5	139,54	160	1.929	3,95	64,3	23,7	7,8	0,25
Jul	0,48	231,15	110,95	-	-	0,25	91,7	7,55	0,1	0,4
Ago	0,44	261,37	117,35	60	608,34	1,45	50,85	33,55	13,45	0,7
Set	0,28	210,48	60,61	64	335,00	12,65	30,8	39,3	16,3	0,95
Out	0,5	286,17	143,08	320	3.956	1,3	51,05	30,65	16,35	0,65
Nov	0,54	307,44	166,01	237	3.399	0	4,1	32,15	61,45	2,3
Dez	0,56	449,28	251,59	180	3.913	0,65	56,9	27,7	13,9	0,85

Seção 3 - No rio Sepotuba

Na seção do rio Sepotuba, no período chuvoso, a vazão variou de 256,21 a 71,67 $m^3.s^1$; no período de estiagem, variou de 21,70 a 126,10 $m^3.s^{-1}$. Ao analisar a vazão no baixo curso do rio Sepotuba, alguns condicionantes devem ser considerados, tais como: a baixa declividade ao longo do perfil longitudinal; o transbordamento do rio Sepotuba, que espalha parte do fluxo para planície de inundação, abastecendo baías e lagoas e; as barras de sedimentos que forma barreiras, diminuindo a velocidade do fluxo (Tabela 3).

A concentração de sedimentos suspensos variou de 120 a 360 $mg.l^{-1}$ no período chuvoso e 40 a 160 $mg.l^{-1}$ no período de estiagem. Quanto à descarga sólida do rio Sepotuba, atingiu 7.526 t/dia no período de chuvoso. Nos sedimentos de fundo, foram registradas maiores proporções de areia média e fina (Tabela 3).

Na seção do rio Sepotuba verificou-se que a descarga sólida anual atingiu 30.453 t/ano, com média mensal de 2.537 t/mês. No canal secundário do Sepotuba, a descarga sólida foi de 7.542,82 t/ano, com média mensal de 628,57 t/mês. Podemos inferir que a bacia do Sepotuba contribui com 37.995,82 t/ano para o rio Paraguai e, consequentemente, para o pantanal mato-grossense. A alta produção de sedimentos na bacia hidrográfica do rio Sepotuba pode estar relacionada ao uso do solo, à composição granulométrica do material de origem e à erosão fluvial.

Tabela 3. Velocidade do fluxo, área da seção, vazão, concentração de sólidos suspensos e descarga sólida no rio Sepotuba.

Mês	Vel. Média (m/s)	Área da Seção (m^2)	Vazão ($m^3.s^{-1}$)	Cssi ($mg.l^{-1}$)	Qss (t/dia)	Sedimentos de Fundo (%)				
						Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Silte	Argila
Jan	0,66	342,77	226,22	360	7.036	2,55	48,9	46,15	2,05	0,35
Fev	0,68	376,79	256,21	340	7.526	0,15	64,05	35,05	0,35	0,4
Mar	0,49	460,14	225,46	340	6.623	13,6	78,4	6,1	1,35	0,55
Abr	0,69	103,87	71,67	120	743	2,3	65,95	13,05	17,55	1,15
Mai	0,57	221,24	126,10	60	653	11	69,15	16,25	3,05	0,55
Jun	0,67	177,61	118,99	40	411	2,75	54,3	38,65	4,15	0,15
Jul	0,2	207,74	41,54	40	144	3,95	74,05	20,35	1,15	0,5
Ago	0,11	197,35	21,70	64	119	0	84,7	6,85	8,1	0,35
Set	0,7	211,89	148,96	40	514	0,55	80,8	17,85	0,4	0,4
Out	0,37	236,82	87,62	160	1.211	1,75	77,4	20,5	0,15	0,2
Nov	0,59	225,59	133,09	303	3.484	1,6	62,25	34,55	1,1	0,5
Dez	0,59	325,11	191,81	120	1.989	1,2	79,2	18,5	0,35	0,75

Seção 4 - No canal secundário do rio Sepotuba

O canal secundário do rio Sepotuba refere-se ao antigo leito que sofreu processo de sedimentação, diminuindo, assim, sua capacidade de transporte de sedimentos acumulados no canal e na planície.

Nessa seção, a vazão variou entre 17,15 a 83,95 $m^3.s^{-1}$ no período chuvoso e 0,51 a 36,38 $m^3.s^{-1}$ no período de estiagem (Tabela 4). A concentração de sedimentos suspensos variou de 380 a 100 $mg.l^{-1}$ no período chuvoso e de 44 a 140 $mg.l^{-1}$ no período de estiagem**.** A descarga sólida no período chuvoso variou de 301 a 2.466 t/dia; na estiagem, variou entre 6,16 a 140 t/dia. A descarga sólida no período chuvoso variou de 301 a 2.466 t/dia; na estiagem, variou entre 6,16 a 140 t/dia.

A granulometria dos sedimentos de fundo variou nos meses monitorados; porém, no período chuvoso, houve maior volume de areia média, com exceção do mês de dezembro, período em que predominou silte. No período de estiagem, as maiores proporções ficaram entre areia média, areia fina e silte.

Tabela 4. Velocidade do fluxo, área da seção, vazão, concentração de sólidos suspensos e descarga sólida no canal secundário do Sepotuba.

Mês	Vel. Média (m/s)	Área da Seção (m^2)	Vazão ($m^3.s^{-1}$)	Cssi ($mg.l^{-1}$)	Qss (t/dia)	Sedimentos de Fundo (%)				
						Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Silte	Argila
Jan	0,4	127,07	50,82	380	1.669	0	68,4	15,3	11,45	4,85
Fev	0,51	164,61	83,95	340	2.466	3,4	76,75	17,85	1,2	0,8
Mar	0,39	170,24	66,39	340	1.950	1,2	85,3	8,4	3,45	1,65
Abr	0,34	138,62	47,13	80	326	0,95	59,05	30,5	8,85	0,65
Mai	0,28	73,64	20,61	80	142	0	21,15	44,8	33,3	0,75
Jun	0,007	73,64	0,51	140	6,16	0	3	4,5	61,3	31,2
Jul	0,07	37,25	2,6	60	13,47	0	73,15	14,85	9,8	2,2
Ago	0,06	39,85	2,39	58	11,97	0	53	16,55	29,6	0,85
Set	0,37	13	4,8	44	18,24	0,3	18,45	71,7	0,9	8,65
Out	0,6	60,64	36,38	140	440	0,05	2,8	51,85	15,5	1,6
Nov	0,31	55,35	17,15	203	301	10,35	53,6	35	0,55	0,5
Dez	0,2	126,92	25,38	100	219	1,75	4,4	42,9	48,4	2,55

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo permitiu verificar a presença de baías, lagoas e barras de sedimentos. A origem e manutenção das baías e lagoas estão diretamente ligadas ao desnível existente entre o canal do rio Sepotuba e a planície, tornando possível a inundação e o abastecimento dessas feições. A formação das barras de sedimentos está associada ao aumento da carga de sedimentos, à perda de competência e à capacidade de transportar o material, devido à baixa declividade ao longo curso.

Ao analisar os dados das quatro seções transversais, foi possível verificar que as vazões, as concentrações dos sedimentos suspensos e a descargas sólidas que variaram ao longo do ano, estando relacionadas diretamente com a precipitação e ao uso do solo. O estudo apresenta a contribuição de carga suspensa e vazão do rio Sepotuba para o rio Paraguai.

As concentrações de sedimentos em suspensos e a descarga sólida nas quatro seções foram maiores no período chuvoso, resultante do escoamento superficial, da erosão fluvial (margens e fundo), da remobilização do material de fundo e da maior intensidade das correntes. Houve maior ocorrência de sedimentos grosseiros nos materiais de fundo, predominando areias média e fina.

Nas ultimas décadas o rio Sepotuba sofreu um processo intenso de sedimentação, vinculado principalmente ao uso do solo nas cabeceiras de drenagem (planalto), o rio Sepotuba é o principal contribuinte da margem direita do rio Paraguai, o aumento do aporte de sedimentos contribuem para assoreamento do rio Paraguai e do Pantanal mato-grossense. Além da perda da biodiversidade regional e problemas socioeconômicos com dificuldade de navegação no período de estiagem.

REFERÊNCIAS

ANDRADE L. N. P. da S.; LEANDRO, G. S.; SOUZA, C. A. Geoformas deposicionais e sedimentos de fundo na foz da baía Salobra confluência com o rio Paraguai Pantanal de Cáceres - Mato Grosso. **Revista Brasileira de Geografia F**ísica, v. 6, n. 2, p. 253-270. 2013.

BAYER, M.; ZANCOPÉ, M. H. C. Ambientes sedimentares da planície aluvial do rio Araguaia. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 203-220. 2014.
BIGARELLA, J. J. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 2003. v. 3
BRAGA, C. de C.; ROCHA, I. R. da; CABRAL, J. B. P.; BARCELOS, A. A. Análise da descarga sólida em suspensão dos afluentes do reservatório da UHE Barra dos Coqueiros, GO. **Revista Geonorte**, edição especial, v. 3, n. 4, p. 495-505. 2012.
BÜHLER, B. F. **Qualidade da água e aspectos sedimentares da bacia hidrográfica do rio Paraguai no trecho situado entre a baía do Iate e a região do Sadao, município de Cáceres (MT), sob os enfoques quantitativos e perceptivos.** 2011. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. UNEMAT, Cáceres, MT, 2011.
CARVALHO, N. de O. **Hidrossedimentologia prática**. 2. ed. rev. atual. ampl. Rio de Janeiro: Interciência, 2008a.
CARVALHO, T. M. Técnicas de medição de vazão por métodos convencionais e não convencionais. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 1 n. 1 p. 73-84. 2008b.
CARVALHO, T. M. Avaliação do transporte de carga sedimentar no médio rio Araguaia. **Revista Geosul,** v. 24, n. 47, p.147-160. 2009.
CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** São Paulo: Hucitec, 1977.
CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial.** São Paulo: Edgard Blücher, 1981.
CUNHA, S. B. Geomorfologia fluvial. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (orgs.). **Geomorfologia atualização de bases e conceitos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013, p. 211-252.
DIETRICH, W. E. Mechanics of flow and sediment transport in river bends. *In*: PETTS, G. (ed.). **Rivers a landscape**. Edward Arnold, 1985. p. 158-174.
EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Segunda versão do sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa. Produção de informações/Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997.
FILL, H. D.; SANTOS, I. dos. **Estimativa da concentração de sedimentos em suspensão através da profundidade Secchi**. Disponível em: http://www.lactec.org.br/publicacoes/2001/012_2001.pdf. Acesso em: 03 set. 2018.
GRIZIO, E. V.; SOUZA FILHO, E. E. As modificações do regime de descarga do rio Paraguai Superior. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 11, n. 2, p. 25-33. 2010.
JACOMINE, P. K. T. *et al*. **Guia para identificação dos principais tipos de solos de Mato Grosso**. Cuiabá: PNUD-PRODEAGO, 1985.
KELLERHALD, R.; CHURCH, M.; BRAY, D. Classification and analysis of river processes. American Society of Civil Engineers Proceeding. **Journal of the Hidraulies Division**, p. 813-829, 1976.
KUERTEN A. S.; SANTOS, M. L.; SILVA, A. Variação das características hidrossedimentares e geomorfologia do leito do rio Ivaí – PR, em seu curso inferior. **Geociências**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 143-151. 2009.
LANA, C. E.; CASTRO, P. T. A. Análise sedimentológica e de proveniência de sedimentos fluviais nas cabeceiras do rio das Velhas, município de Ouro Preto. MG. **Rev. Esc., Ouro Preto**, v. 61, n. 1, p. 63-68. 2008.
LEANDRO, G. R. S.; SOUZA, C. A. Pantanal de Cáceres: composição granulométrica dos sedimentos de fundo no rio Paraguai entre a foz do rio Cabaçal e a cidade de Cáceres, Mato Grosso, Brasil. **Rev. Ambient. Água**. v. 7, n. 2, p. 263-276. 2012.
LEANDRO, G. S.; SOUZA, C. A.; NASCIMENTO F. R. Sedimentos de fundo e em

suspensão no corredor fluvial do rio Paraguai, pantanal norte mato-grossense, Brasil. **Boletim Goiano, Geografia** (online), Goiânia, v. 34, n. 2, p. 195-214. 2014.
MORAIS, R. P.; AQUINO, S.; LATRUBESSE, E. M. Controles hidrogeomorfológicos nas unidades vegetacionais da planície aluvial do rio Araguaia, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 30, n. 4, p. 411-421. 2008.
ROCHA, P. C.; SOUZA FILHO, E. E. Interações dinâmicas entre os materiais de leito de um canal secundário com o canal principal no trecho multicanal do Alto rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. n. 1, p. 19-32. 2005.
SANTOS, M. L.; STEVAUX, J. C.; GASPARETTO, N. V. L.; SOUZA FILHO, E. E. Geologia e geomorfologia da planície aluvial do rio Ivaí em seu percurso inferior. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Maringá, v. 9, n. 1, p. 23-34. 2008.
SCAPIN, J. **Caracterização do transporte de sedimentos em um pequeno rio urbano na cidade de Santa Maria – RS**. 2005. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Centro de Tecnologia. UFSM, Santa Maria, RS, 2005.
SILVA, V. J. **Avaliação da descarga sólida no reservatório do Rio Manso em Mato Grosso utilizando o método simplificado de Colby.** 2009. 149 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Programa de Pós Graduação em Recursos Hídricos, UFMT, Cuiabá, MT, 2009.
SILVA, A.; SOUZA FILHO, E. E.; CUNHA, S. B. Padrões de canal do rio Paraguai na região de Cáceres (MT). **Revista Brasileira de Geociências**, v. 38, n. 1, p. 167-177. 2008.
SILVA, F. C., FREITAS, I. J.; CRUZ, J. S. B.; OLIVEIRA, M. A. P.; ANDRADE, L. N. P. da S.; SOUZA, C. A. Rio Paraguai no Pantanal de Cáceres, Mato Grosso: feições morfológicas e deposição de sedimentos. **Revista Mato-Grossense de Geografia,** Cuiabá, n. 16, p. 39-60. 2013.
SOUZA, C. A. **Dinâmica do corredor fluvial do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da Ilha de Taiamã-MT.** 2004. 173 f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.
SOUZA, A. C. LEANDRO G. R. S. SOUSA J. B., FERREIRA E. e PIERANGELI M. A. Informações preliminares sobre transporte de sedimentos no rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a estação ecológica da ilha de Taiamã, Pantanal Superior, Mato grosso, Brasil. **Revista Portuguesa de Recursos Hídricos.** v. 36, n. 2, p. 47-55. 2015.
SOUZA, C. A. SOUSA, J. B.; FERREIRA, E.; ANDRADE, L. N. P. S. Sistema hidrográfico do rio Paraguai, MT. In: SOUZA, C. A. (Org.) **Bacia hidrográfica do rio Paraguai, MT: dinâmica das águas, uso e ocupação e degradação ambiental.** São Carlos: Editora Cubo, 2012.
SOUZA, C. A.; CUNHA, S. B. Mudanças na calha fluvial do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da Ilha de Taiamã, Mato Grosso. **Revista GeoPantanal**, Corumbá, v. 8, n. 14, p. 9-26. 2013.
SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambientes fluviais.** 2. ed. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 1990.
TOMAZONI, J. C. MANTOVANi, L. E.; BITTENCOURT, A. V. L.; ROSA FILHO, E. F. Utilização de medidas de turbidez na quantificação da movimentação de sólidos por veiculação hídrica nas 70 bacias dos rios Anta Gorda, Brinco, Coxilha Rica e Jirau, sudoeste do estado do Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, v. 57, p. 49-56. 2005.

REFERÊNCIA CONSULTADA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS–ANA. Implementação de práticas de gerenciamento integrado de bacia hidrográfica para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai: programa de ações

estratégicas para o gerenciamento integrado do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai. **Relatório final**. Brasília: ANA/GEF/PNUMA/OEA, 2004. Disponível em: http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/CatalogoPublicacoes_2004.asp. Acesso em: 20 jan. 2015.

EPELBAUM, M. A. **Influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial.** 2004. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Escola Politécnica, USP, São Paulo, 2004.

FERNANDEZ, O. V. Q.; SANTOS, M. L.; FULFARO, V. J. Caracterização e distribuição dos sedimentos de fundo do rio Paraná em Porto Rico (PR). **Ciência Geográfica**, Bauru, v. 6, n. 1, p. 25-32. 2000.

KNIGHTON, D. **Fluvial forms & processes**: the new perspective. London: Routledge, 1998.

MIALL, A. D. **The geology of fluvial deposils:** sedimentary facies, basin analysis and petroleum geology. New York: Springer-Verlag, 1996.

SILVA, A. **Padrões de canal do rio Paraguai na região de Cáceres, MT**. 2006. 80 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Estadual de Maringá, UEM, Maringá, 2006.

SILVA JUNIOR, V. de P. E. *et al*. Calibração de turbidímetro para estimativa da concentração de sedimento em suspensão como parâmetro de qualidade. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HIDRÍCOS DO NORDESTE, 15.; SIMPÓSIO DE RECURSOS HIDRÍCOS DO NORDESTE, 11., 2012, João Pessoa, PB. **Anais [...].** João Pessoa, PB, 2012.

SILVA, S. A. **Avaliação do assoreamento do lago Bonsucesso, Jataí, GO.** 2007. 110 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Programa de Pós-Graduação em Geologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2007.

SILVA, E. S. F., SOUZA, C. A.; LEANDRO, G. R. S.; ANDRADE, L. N. P. S.; GALBIATI, C. Evolução das feições morfológicas do rio Paraguai no Pantanal de Cáceres, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 13, n. 4, p. 435-442. 2012.

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia.** São Paulo: Edgard Blücher/EDUSP, 1973.

IMPORTÂNCIA DO MANGUEZAL E DAS BARREIRAS FÍSICAS NA CONTENÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NAS MARGENS DE UM ESTUÁRIO URBANO

IMPORTANCE OF THE MANGROVE AND PHYSICAL BARRIERS IN THE CONTAINMENT OF SOLID WASTE IN THE MARGINS OF AN URBAN ESTUARY

Gustavo Caldas Barbosa da Luz[1]
Simone Ferreira Teixeira[2]

RESUMO: O dinamismo dos estuários, quando associado a uma área densamente povoada, propicia a condução de resíduos sólidos (RS) descartados inadequadamente, gerando um impacto ambiental. Considerando a inserção do baixo rio Capibaribe na malha urbana da cidade de Recife, este trabalho analisou, através do PAR e checklist, a presença de RS em suas margens. Os locais mais próximos de comércios, residências e com maior fluxo de pessoas apresentaram uma maior quantidade de RS, sobretudo plástico. Nos locais com presença de diferentes anteparos, vegetação ou estruturas físicas, houve a diminuição na quantidade de RS nas margens do rio, demonstrando a importância de barreiras de contenção para diminuir o aporte de RS, o que pode ser implantado pelo poder público como uma forma de minimizar os impactos antrópicos sobre os rios e estuários em áreas urbanas.

Palavras-chave: Impacto ambiental. Resíduos sólidos. Barreiras de contenção. Rio Capibaribe.

ABSTRACT: The dynamism of estuaries, when associated with a densely populated area, leads to the improper disposal of solid waste (SW), causing an environmental impact. Considering the insertion of the lower Capibaribe River in the urban area of Recife, this work analyzed, through RAP and checklist methods, the presence of SW in its margins. The closest places to shops, homes and the largest flow of people had a higher amount of SW, especially plastic. In places with physical barriers, vegetation or physical structures, there was a decrease

1 Graduado em Ciências Biológicas (bacharelado) pela Universidade de Pernambuco (UPE).
2 Oceanóloga (FURG), Doutora em Oceanografia (UFPE), Professora Adjunta da UPE, Professora do Mestrado em Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável, Faculdade de Ciências da Administração (FCAP), Universidade de Pernambuco (UPE). E-mail: teixeirasf.upe@gmail.com.

Artigo recebido em julho de 2019 e aceito para publicação em agosto de 2019.

in the amount of SW on the river margin, demonstrating the importance of containment barriers to reduce the contribution of SW, which can be implemented by the government as a way to minimize anthropogenic impacts on rivers and estuaries in urban areas.

Keywords: Environmental impact. Solid waste. Containment barriers. Capibaribe river.

INTRODUÇÃO

Os estuários em zona tropical possuem mata ciliar composta, em grande parte, por vegetação tipo mangue, que desempenha função considerável na ecologia e hidrologia de uma bacia hidrográfica, na manutenção da qualidade da água, estabilidade dos solos, manutenção do microclima local e da biodiversidade.

O dinamismo entre o continente e o oceano nesta área está relacionado com a massa de água doce e as oscilações da maré compreendendo um processo de transporte que geram fluxos. Este movimento hidrodinâmico, quando associado a uma malha densamente povoada, propicia uma condução de materiais sólidos residuais descartados inadequadamente e que se acumulam na vegetação ciliar caracterizando um impacto ambiental negativo para o ecossistema e para o rio. Segundo a Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986 (BRASIL, 1986), considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas. Neste caso, tem-se o homem como elemento básico sobre qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes (MOREIRA, 1992), ou como efeito sobre o ecossistema de uma ação induzida (WESTMAN, 1985).

Cada ecossistema responde distintamente aos impactos ambientais, diferindo no grau de sensibilidade, nos tempos de resposta e recuperação. Fazendo parte deste sistema estão os tensores, que realizam uma perda energética natural em um sistema equilibrado, e quando presentes em uma área urbana densamente povoada sem tratamentos adequados estes tensores são potencializados. Com a adição de tensores artificiais, como os resíduos sólidos, a energia resultante tem sua capacidade diminuída.

O manguezal é um ecossistema costeiro tropical, típico da faixa entre marés, que coloniza depósitos sedimentares formados por vasas lamosas, argilosas ou arenosas (SCHAEFFER-NOVELLI, 2002). Geralmente são sistemas jovens, em função da dinâmica das áreas costeiras onde se localizam, sendo um ambiente que apresenta uma alta plasticidade e resiliência. Uma rápida intervenção para diminuição destes tensores poderá permitir meios de recuperação do ambiente e dos meios associados.

Em resposta à necessidade de incorporar nas propostas de avaliação uma ferramenta importante, de baixo custo para análise e que possa ser utilizada em escalas mais abrangentes, que as usualmente utilizadas, foram criados Protocolos de Avaliação Rápida (PARs). Os PARs visam fazer uma análise qualitativa sobre a vida aquática, qualidade da água e gerenciamento de recursos hídricos (RODRIGUES; CASTRO; MALAFAIA, 2010). Para projetos específicos e de uso rápido em uma observação de impacto ambiental, o checklist se torna uma ferramenta de fácil compreensão na avaliação das consequências e das ações, importantes em áreas de fluxo hídrico e onde ocorrem alterações da maré, como regiões estuarinas e manguezais.

O baixo curso do rio Capibaribe, localizado em Recife-PE, atravessa uma malha urbana de alta densidade populacional, e que sofre a pressão do descarte de materiais de modo inapropriado, como resíduos residencial/comercial e hospitalar. Nesta área, a presença do manguezal retém esse material alóctone, ficando represado e acumulado nas margens pelas raízes do mangue, durante as variações da maré.

Considerando que as margens do estuário do rio Capibaribe apresentam vários tipos de resíduos sólidos e locais de deposição, o presente trabalho analisou os impactos ambientais decorrentes do acúmulo de resíduos lançados e represados nas margens do baixo curso deste rio, visando subsidiar políticas públicas voltadas para minimizar os impactos antrópicos sobre os recursos hídricos urbanos.

METODOLOGIA

Área de coleta

O rio Capibaribe nasce na Serra do Jacarará no município de Poção, e tem uma extensão de 253,5 km até a sua foz, compreendendo uma área de 7.716 km² (CONDEPE, 1980 apud IBGE, 2019). Sua bacia está totalmente inserida no estado de Pernambuco, entre as coordenadas 07°41'20" e 08°19'30" S, e 34°51'00" O (BIONE *et al*., 2009).

O curso do rio Capibaribe é dividido em alto, médio e baixo (APAC, 2019), sendo o baixo Capibaribe localizado na região metropolitana de Recife, com suas margens inseridas em ambiente estuarino. Nessa área, o curso do rio e o movimento das correntes favorecem a convergência de materiais alóctones, como os resíduos sólidos, carreados da área urbana, que apresenta alta densidade populacional. Nesse trecho do rio, ao longo de 13 km, há a presença do ecossistema manguezal, que propicia a retenção dos resíduos sólidos, que ficam retidos e acumulados nas raízes e região de franja, conforme a variação da maré.

A área foi escolhida por apresentar três tipos diferentes de ocupações urbanas mais evidentes: residencial, comercial e hospitalar. As coletas foram efetuadas de dezembro de 2015 a abril de 2016, em um percurso de 6,44 Km, a partir do ponto da Praça da Jaqueira, no bairro de Casa Forte, até a proximidade da Casa da Cultura, no bairro de Santo Antônio. Dentro deste trecho foram definidos sete pontos de coleta, com espaço aproximado de 1 km entre cada ponto devido às condições dos acessos, sendo amostradas ambas as margens, enumerados de montante para jusante, de 1 a 7, e como margem esquerda (ME) e margem direita (MD) (Figura 1).

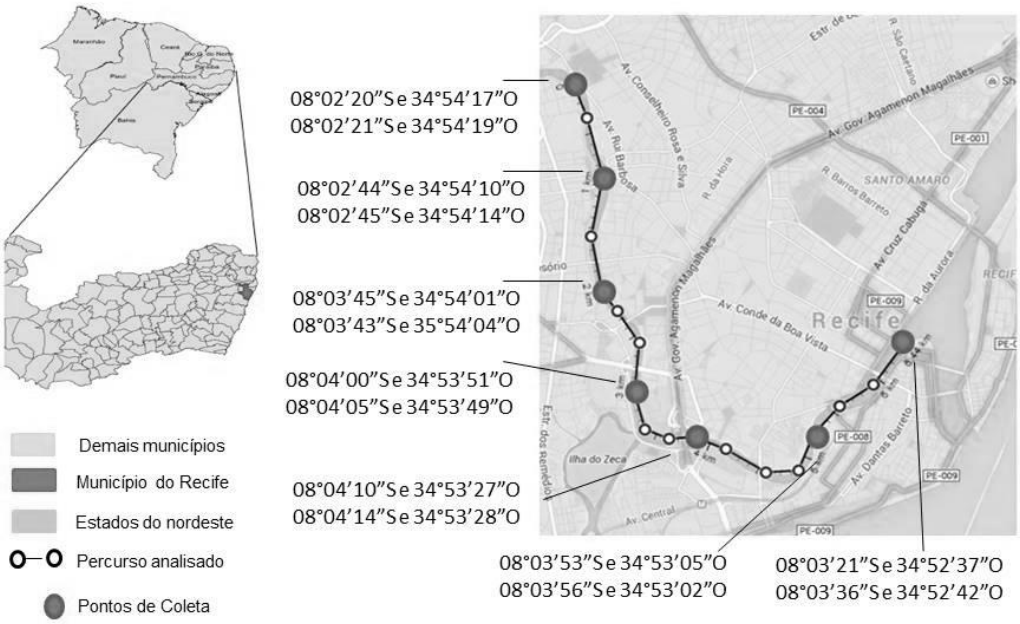


Figura 1. Área de estudo e localização dos pontos de coleta no baixo rio Capibaribe, em Recife-PE.

Coleta e análise de dados

Para a análise da qualidade ambiental, foram utilizadas oito variáveis adaptadas do Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats de Hannaford, Barbour e Resh (1997) e Callisto *et al.* (2002) (Tabela 1), sendo que valores de 0 são referentes a pior avaliação e 4 a melhor.

Tabela 1. Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats modificado do Protocolo da Agência de Proteção Ambiental da cidade de Ohio.

Parâmetros	Pontuação 4 pontos	Pontuação 2 pontos	Pontuação 0 pontos
Tipo de ocupação das margens do corpo d'água	Vegetação natural	Campo de pastagem/ agricultura/ monocultura/ reflorestamento	Residencial/ comercial/ industrial
Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada
Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica	Alterações de origem industrial/ urbana (fábricas siderúrgicas, retilinização do curso do rio)
Cobertura vegetal no leito	Total	Parcial	Ausente
Odor da água	Nenhum	Esgoto/ ovo podre	Óleo/ industrial
Transparência da água	Turva/ cor de chá-forte	Transparente	Opaca ou colorida
Odor do sedimento	Nenhum	Esgoto/ ovo podre	Óleo/ industrial
Tipo de fundo	Lama/ Areia	Pedras/ cascalho	Cimento/ canalizado

Fonte: Adaptado de Hannaford, Barbour e Resh (1997) e Callisto *et al*. (2002).

Para a avaliação da bacia hidrográfica foi aplicado o Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas de Hannaford, Barbour e Resh (1997) e Callisto *et al*. (2002) (Tabela 2), cuja pontuação varia, sendo o 0 a pior condição ambiental e 5 a melhor.

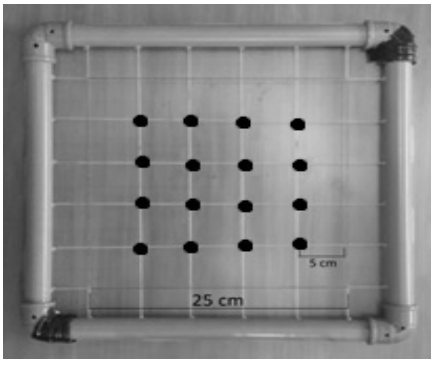
Tabela 2. Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas.

Parâmetros	Pontuação 5 pontos	Pontuação 3 pontos	Pontuação 2 pontos	Pontuação 0 pontos
1.Alterações no canal do rio	Canalização (retificação) ou dragagem ausente ou mínima; rio com padrão normal.	Alguma canalização presente, próximo de pontes; evidência de modificações há mais de 20 anos	Alguma modificação presente nas duas margens.	Margens totalmente modificadas
2. Presença de mata ciliar	Vegetação nativa mínima evidencia de deflorestamento com as plantas atingindo o tamanho "normal'	Deflorestamento evidente, mas não afetando o desenvolvimento da vegetação maioria das plantas atingindo o tamanho "normal'	Deflorestamento acentuado, trechos com solo exposto ou vegetação eliminada, vegetação não atinge altura "normal"	Sem mata ciliar
3.Extensão de mata ciliar	Largura da vegetação ripária maior que 18 metros sem influência de atividades antrópicas	Largura da vegetação ripária entre 12 e 18 metros com influência de atividades antrópicas	Largura da vegetação ripária entre 6 e 12 metros com influências antrópicas intensa	Largura da vegetação ripária menos que 6 metros ou ausente devido a atividade antrópica

Fonte: Adaptado Hannaford, Barbour e Resh (1997) e Callisto *et al*. (2002).

Ambos os Protocolos de Avaliação Rápida foram preenchidos in situ, em cada ponto de coleta.

Para a coleta dos resíduos sólidos foram utilizados quadrats e o box corer (Figura 2).

a 

b

Figura 2. (a) Ferramenta quadrat e as 16 interseções utilizadas para contabilizar os resíduos capturados, (b) Ferramenta box corer sobreposto ao quadrat para marcação do material a ser recolhido nas margens do baixo rio Capibaribe.

O lançamento do quadrat (25x25cm; quadrículas de 5cm com 16 pontos de intercessão) foi aleatório no sentido da margem (lançamentos LA1 e LA2) até a região da franja (LA3 e LA4), sendo anotado o tipo de resíduo sólido observado abaixo da intercessão dos pontos. Os resíduos sólidos observados no quadrat foram anotados *in situ* em uma planilha de checklist, de acordo com o tipo de material.

O box corer (25x25cm) foi posicionado no mesmo local de cobertura do quadrat, e os resíduos sólidos encontrados superficialmente no interior do box corer, foram removidos para posterior triagem e análise em laboratório.

Todas as coletas foram em marés de baixa-mar diurnas (maré 0,3). A medição da declividade da margem foi feita, em cada ponto, a partir do método de Emery (EMERY, 1961), iniciando da linha da água até o final da margem.

Os materiais removidos no interior do box corer foram analisados no Laboratório de Etnoecologia e Ecologia de Peixes Tropicais (LEPT). A amostra foi contabilizada e registrada em planilha de checklist para estabelecer a valoração dos itens e seu nível de impacto, em conformidade com o estipulado pelo Instituto AKATU (2003), sendo relacionados com o tempo que cada material leva para se decompor no ambiente, com o nível 1 sendo o mais baixo e nível 3 como mais alto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características dos pontos de coleta são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Características dos pontos de coleta quanto às estruturas presentes nas margens esquerda (E) e direita (D) do baixo rio Capibaribe, no período de estudo.

Ponto de Coleta		CARACTERISTICAS DA ÁREA DE ESTUDO		
		Proximidade de Moradias	Proximidade de Comércio	Estrutura Física entre a Margem e a Via
01	E	Não	Não	Não
	D	Não	Não	Não
02	E	Sim	Sim	Sim
	D	Sim	Sim	Sim
03	E	Sim	Sim	Sim
	D	Sim	Sim	Sim
04	E	Não	Não	Não
	D	Não	Não	Sim
05	E	Não	Não	Não
	D	Sim	Sim	Sim
06	E	Sim	Sim	Sim
	D	Não	Não	Sim
07	E	Sim	Sim	Sim
	D	Sim	Sim	Não

As áreas residenciais/comerciais que não possuem uma estrutura que separe a vegetação da via apresentaram maior concentração de resíduos sólidos (RS) nas margens (Figura 3). Mesmo em áreas predominantemente comerciais, com vegetação próxima, porém com presença de estruturas de proteção (Tabela 3), apresentaram uma quantidade menor de RS entre a via e a vegetação.

Figura 3. Pontos de coleta no baixo rio Capibaribe e quantidade de resíduos coletados em cada margem, em cada ponto.

Nos pontos onde as margens não estão pressionadas pelas estruturas viárias, as mesmas apresentam um tamanho maior e declividade menos acentuada (Figura 4), e a distribuição vegetal apresentou um padrão de concentração maior nestas margens. A quantidade de unidades vegetais também demonstrou estar relacionada com o aporte de sedimentos acumulados nas margens, onde a menor velocidade da correnteza permite o acúmulo gradual. A morfologia vegetal é um fator importante no encalhe de resíduos, pois as vegetações mais densas nas bordas funcionam como uma malha que impede a entrada de muitos resíduos na floresta do manguezal e, consequentemente, no leito do rio.

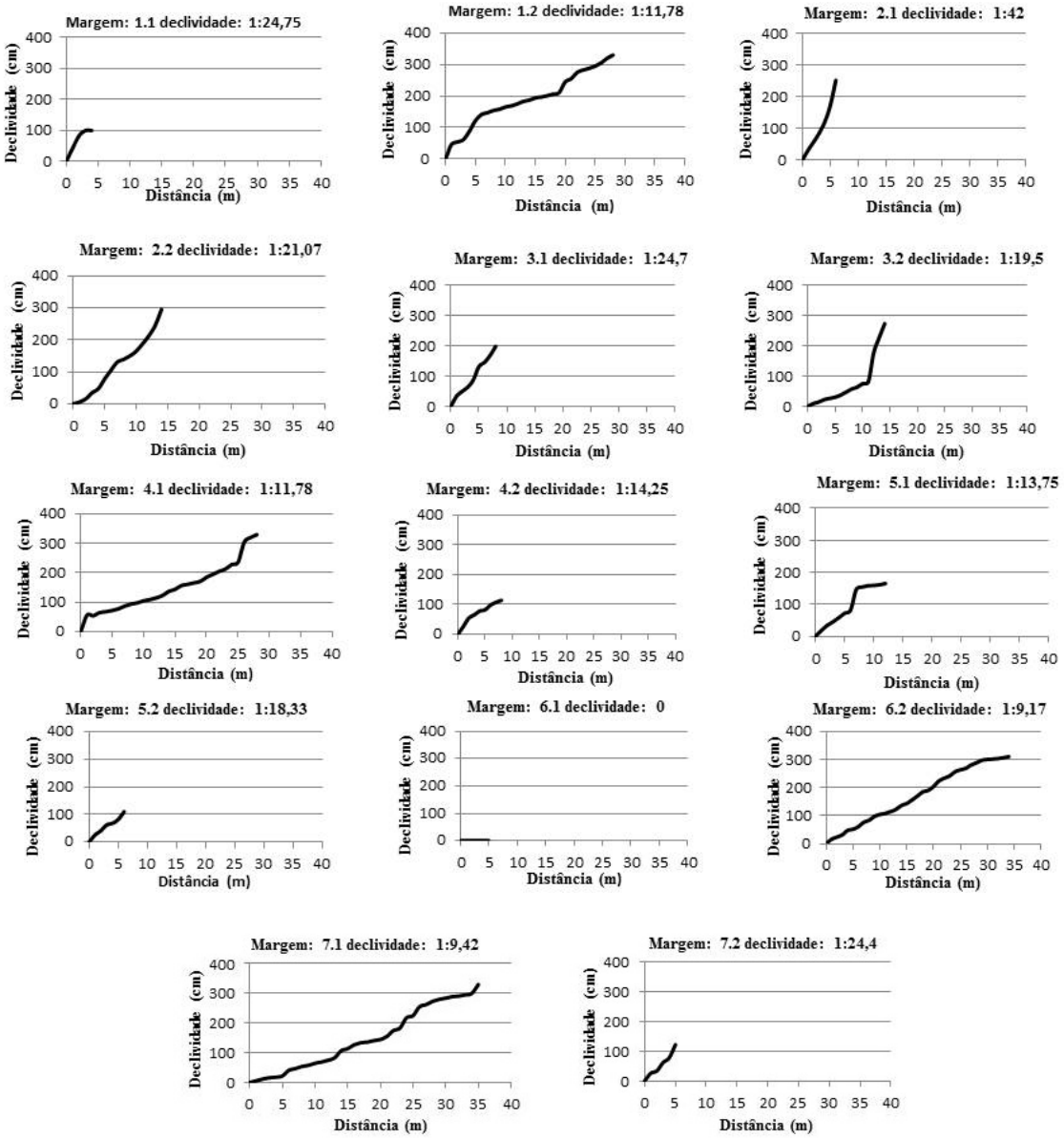


Figura 4. Declividade da margem do baixo rio Capibaribe, no período de estudo. Gráfico "6.1" não apresentou medidas de margem. Cada ponto de coleta (1 a7) apresenta a margem esquerda enumerada com '.1' e a margem direita com '.2'.

A relação na quantidade de resíduos sólidos (RS) registrada nos pontos de coleta (Tabela 4) estabeleceu uma conexão com o fluxo de pessoas nas áreas, a proximidade da vegetação e a presença de estruturas e anteparos físicos que limitam ou protegem o acesso direto de pessoas.

Tabela 4. Frequência absoluta (total) de resíduos sólidos capturados nos lançamentos aleatórios afastados da margem do rio (LA1 e LA2) e na região da franja (LA3 e LA4), nas margens esquerda (E) e direita (D) do baixo rio Capibaribe

Ponto de coleta	Margem	Lançamentos Aleatórios (LA)				
		LA1	LA2	LA3	LA4	**TOTAL**
1	E	1	0	0	0	1
	D	0	1	0	0	1
Total						**2**
2	E	5	2	1	1	9
	D	1	1	1	1	4
Total						**13**
3	E	1	1	3	2	7
	D	1	1	2	1	5
Total						**12**
4	E	0	0	0	1	1
	D	0	0	1	1	2
Total						**3**
5	E	0	0	1	1	2
	D	1	0	1	1	3
Total						**5**
6	E	0	0	0	0	0
	D	0	0	3	1	4
Total						**4**
7	E	0	0	2	3	5
	D	0	0	0	0	0
Total						**5**
TOTAL						**44**

A aplicação dos PARs (Protocolos de Avaliação Rápida) indicou resultados próximos nas pontuações das margens opostas e uma variação pequena entre margens de pontos diferentes (Figura 5), exceto no ponto de coleta 6 que apresentou diferença entre as margens, pois a margem esquerda se depara diretamente com o muro de arrimo da rua da Aurora, no centro de Recife, impedindo a presença da vegetação tipo mangue no local.

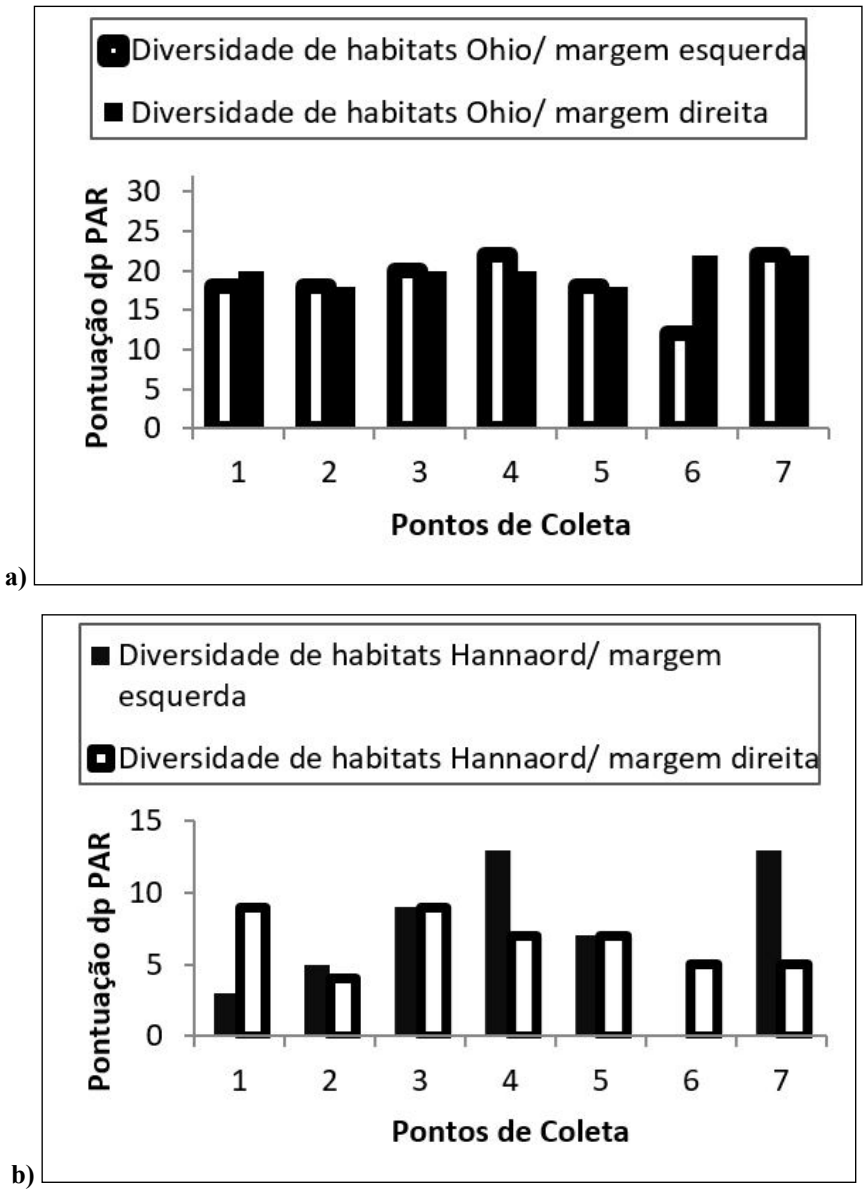


Figura 5. Pontuação da qualidade ambiental nos pontos de checagem resultante da aplicação do a) Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats de Ohio e b) Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas ambos adaptados de Hannaford, Barbour e Resh (1997) e Callisto *et al*. (2002).

O checklist utilizado para as informações in situ, estabeleceu os tipos de resíduos sólidos presentes, sendo o plástico e o isopor capturados em maior quantidade, com o plástico representando mais da metade dos RS presentes nas margens (Figura 6). Os plásticos se constituem como um dos principais exemplos de resíduos encontrados no meio ambiente, sobretudo devido à sua facilidade de produção, e, conforme a Plasticseurope (2012), a produção global de plásticos aumentou exponencialmente nas últimas décadas, de 5 milhões ton/ano, na década de 1960, para 280 milhões de ton/ano, em 2011, chegando a 348 milhões de ton/ano, em 2017 (PLASTICSEUROPE, 2018). E, como a maioria dos plásticos não são biodegradáveis é inevitável que a quantidade de plásticos aumente com o tempo em ambientes marinhos (ANDRADY, 2011).

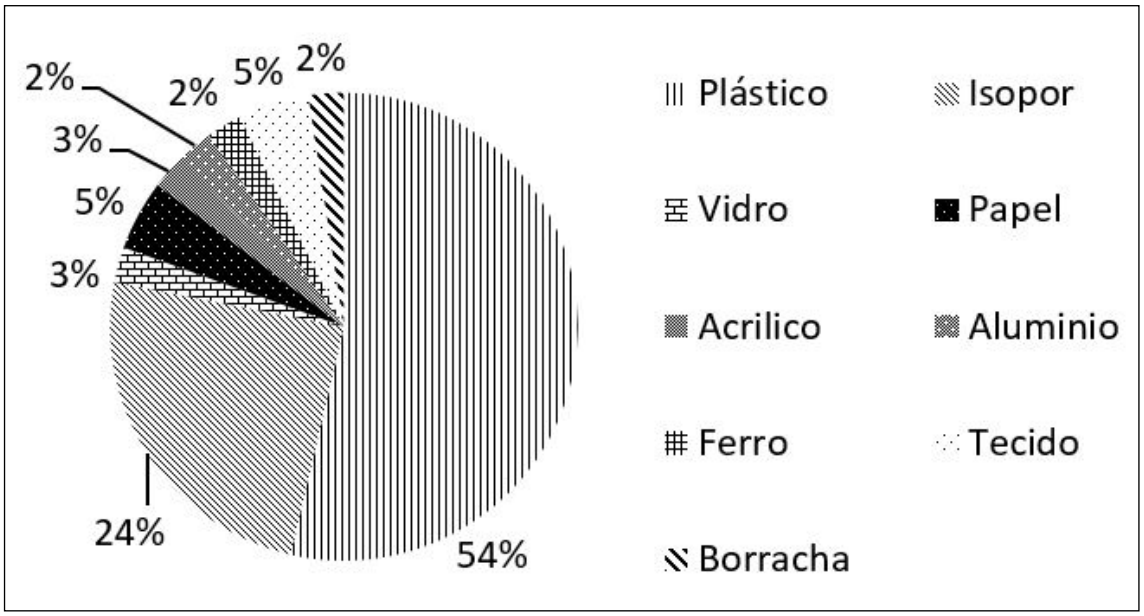


Figura 6. Frequência relativa dos resíduos sólidos capturados nas margens do baixo rio Capibaribe, no período de estudo.

O segundo checklist aplicado foi utilizado para a valoração dos itens recolhidos e seu nível de impacto no ambiente relacionado ao tempo de decomposição de cada item (Figura 7).

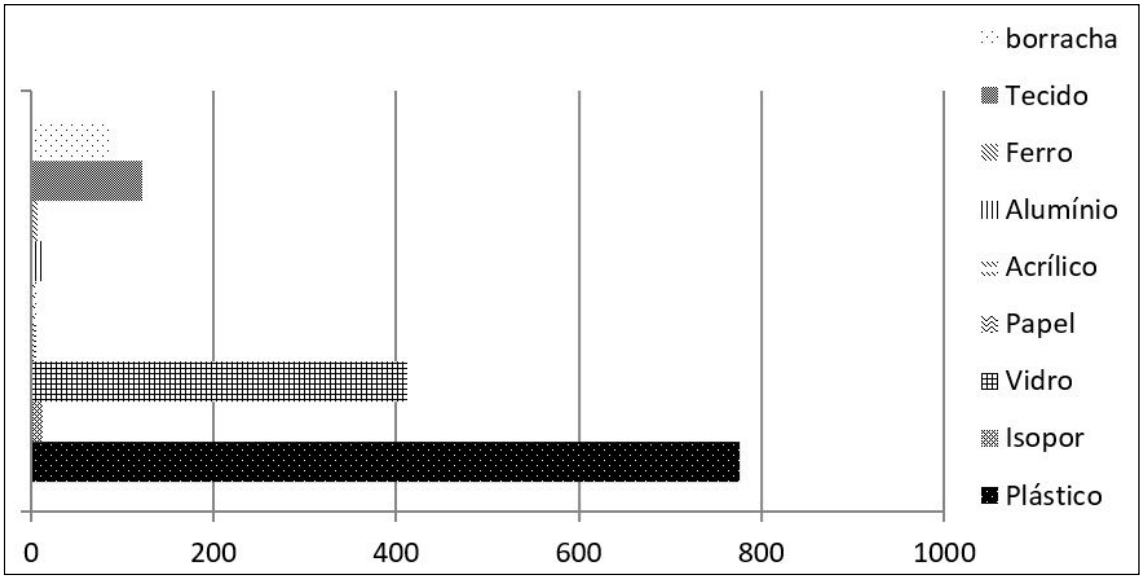
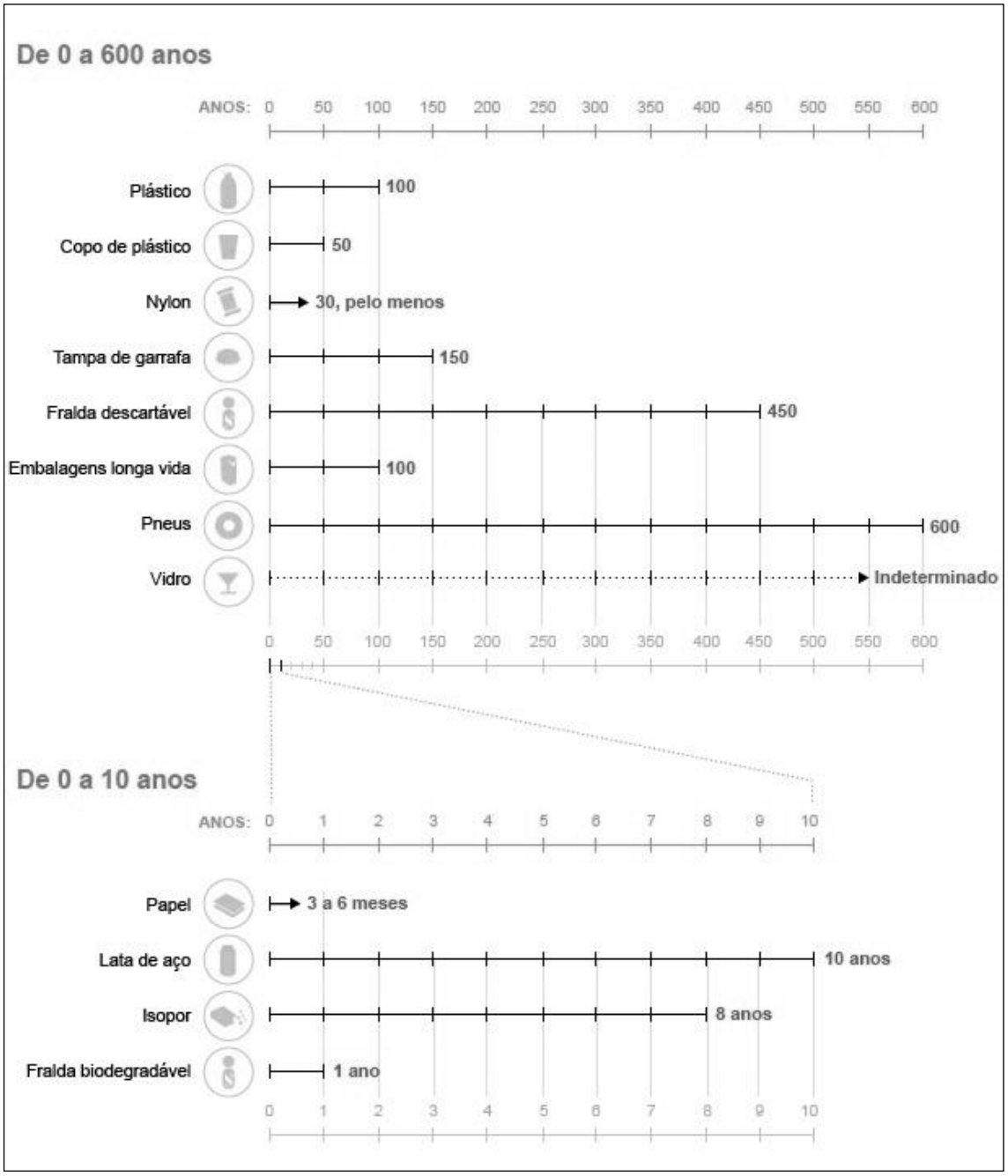


Figura 7. Relação dos resíduos sólidos capturados nas margens do baixo rio Capibaribe com a quantidade e o tempo de decomposição no ambiente.

A valoração dos itens encontrados foi classificada de acordo com Instituto Akatu (2003). Pelo tempo de degradação dos materiais na natureza (Figura 8), a relação dos materiais encontrados com tempo de decomposição demonstra preocupação no que se refere ao plástico, face ao crescente volume de utilização e as implicações ambientais inerentes ao descarte não racional pós-consumo (FORLIN; FARIAS, 2002), não só pelo tempo de degradação, mas pela quantidade presente nos encalhes registrados nas margens.



Fonte: Instituto Akatu, 2003

Figura 8. Tempo de degradação dos Resíduos sólidos urbanos.

Nos últimos dois séculos, o adensamento urbano e a explosão populacional nas localidades próximas à costa vêm pressionando os sistemas biológicos naturais. Um dos grandes problemas observados com crescimento urbano nos ambientes costeiros é o acúmulo de resíduos, que contribui para a degradação da fauna e flora locais (VIEIRA; DIAS; HANNAZAKI, 2011).

Pouco ainda se sabe sobre a dinâmica de encalhes de resíduos sólidos urbanos nos manguezais, contudo é de conhecimento comum que este ecossistema sofre impactos diferenciados em cada região (VIEIRA; DIAS; HANNAZAKI, 2011), conforme a morfologia, hidrodinâmica e região geográfica.

CONCLUSÕES

Nas margens do baixo rio Capibaribe foi observado que os pontos mais próximos de comércios, residências e com maior fluxo de pessoas apresentaram uma relação direta com a quantidade de resíduos sólidos. Em locais com estas mesmas características, porém com a presença de diferentes anteparos, tanto de vegetação como estruturas físicas, foi observada a diminuição na quantidade de resíduos sólidos nas margens.

No comparativo entre os resíduos sólidos mais próximos à via de acesso e vegetação com aqueles mais próximos da área de franja do rio, houve uma associação direta com o peso do resíduo sólido, onde os materiais mais pesados e enterrados estavam na borda da vegetação e os mais leves e de fácil condução estavam na parte mais superior da margem.

A presença de manilhas pluviais aumentou a quantidade de resíduos sólidos nos locais próximos, acrescido do descarte direto pelos transeuntes, sendo recomendável a implantação de estrutura de apreensão/contenção de resíduos sólidos na porção das manilhas.

A implantação de anteparos físicos nas vias urbanas, sobretudo aqueles que não apresentam base vazada, impedindo a passagem por baixo do guarda corpo, potencializam a diminuição dos resíduos sólidos, se mostrando eficazes como barreira de contenção para minimizar os fluxos dos resíduos sólidos para o baixo rio Capibaribe. Estas estruturas podem ser implementadas pelo poder público como uma forma de minimizar os impactos antrópicos no ecossistema.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA PERNAMBUCAA DE ÁGUAS E CLIMA-APAC. **Bacias hidrográficas**: Rio Capibaribe: Bacia do rio Capibaribe. 2019. Disponível em: http://www.apac.pe.gov.br/pagina.php?page_id=5&subpage_id=14. Acesso em: 30 jul. 2019.

ANDRADY, A. L. Microplastics in the marine environment. **Marine Pollution Bulletin**. v. 62, n. 8, p. 1596–1605, 2011.

BIONE, M. A. A.; DANTAS, R. M. L.; TAVARES, R. G., ALBUQUERQUE, C. G.; SOARES, T. M.; SILVA, E. F. F. Poluição do Rio Capibaribe por esgoto doméstico. *In*: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 9., 2009, Recife. **Anais [...].** Recife, 2009.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente–CONAMA. Resolução CONAMA nº 01/86, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental. **Diário Oficial da União**, de 17 de fevereiro de 1986. Seção 1. Brasília/DF, 1986. p. 2548-2549.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W. R.; MORENO, P.; GOULART, M.; PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.

EMERY, K.O. A simple method of measuring beach profiles. **Limnology and Oceanography**, v. l6, n. 1, p. 90-93, 1961.

FORLIN, F.; FARIAS, J.A. Considerações sobre a reciclagem de embalagens plásticas. **Polímeros:** Ciência e Tecnologia, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2002.

HANNAFORD, M.J.; BARBOUR, M.T.; RESH, V.H. Training reduces observer variability in visual-based assessments of stream habitat. **Journal of the North American Benthological Society**, v. 16, n. 4, p. 853-860, 1997.

INSTITUTO AKATU. **Descobrindo o consumidor consciente**. 2003. Disponível em: http://www.akatu.com.br. Acesso em: 23 jun. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Biblioteca**:

catálogo. 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=440307. Acesso em: 23 jun. 2019.
MOREIRA, I. V. D. O processo de AIA no Brasil. *In:* SEMINÁRIO ANUAL SOBRE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL, 2., 1992, Espinhon (Portugal). **Anais [...].** Espinhon (Portugal), 1992.
PLASTICSEUROPE. **Plastics:** The Facts 2012. Belgium: PlasticsEurope, 2012.
PLASTICSEUROPE. **Plastics:** The Facts 2018. Belgium: PlasticsEurope, 2018.
RODRIGUES, A. S. L.; CASTRO, P. T. A.; MALAFAIA, G. Utilização dos protocolos de avaliação rápida de rios como Instrumentos complementares na gestão de bacias hidrográficas envolvendo aspectos da geomorfologia fluvial: uma breve discussão. **Enciclopédia biosfera**, v. 6, n. 11, p. 1-9, 2010.
SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal: ecossistema que ultrapassa suas próprias fronteiras. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53., 2002, Recife. **Anais [...].** Recife, 2002. p. 34-37.
VIEIRA, B. P.; DIAS, D.; HANAZAKI, N. Homogeneidade de encalhe de resíduos sólidos em um Manguezal da Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 11, n. 1, p. 21-30, 2011.
WESTMAN, W. E. **Ecology, Impact Assessment and Environmental Planning**. New York: John Wiley & Sons. 1985.

FRAGILIDADE FÍSICA E RESTRIÇÕES LEGAIS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA EM SETOR DE EXPANSÃO URBANA

PHYSICAL FRAILTY AND LEGAL RESTRICTIONS: A COMPARATIVE ANALYSIS OF URBAN EXPANSION IN SECTOR

Leonardo da Silva Thomazini[1]
Cenira Maria Lupinacci[2]

RESUMO: Com base nos conceitos teórico-metodológicos da teoria geral dos sistemas, este trabalho tem como objetivo avaliar as condições físico-ambientais, relacionando-as com as derivações e transgressões legais, oriundas da urbanização. A fim de alcançar tal objetivo, tomou-se como objeto de estudo a bacia hidrográfica do córrego do Castelo, localizada na cidade de Bauru, estado de São Paulo, sobre formações geológicas sedimentares do Grupo Bauru, e das feições geomorfológicas do Planalto Ocidental Paulista. Por meio das cartas de derivações ambientais e transgressões legais e de fragilidade física, foi possível identificar as áreas de maior fragilidade ao desenvolvimento dos processos erosivos, bem como as discordâncias da legislação vigente com as condições atuais da bacia, constituindo em importantes materiais cartográficos para a gestão urbano/ambiental.

Palavras-chave: Geomorfologia. Bacia Hidrográfica. Fragilidade Física. Antropogeomorfologia.

ABSTRACT: Based on the theoretical-methodological concepts of the General Theory of Systems, this work aims to evaluate the physical environmental conditions relating them with derivations and legal transgressions, arising from urbanization. In order to reach this objective, the area of the Castelo stream watershed, located in the city of Bauru, state of São Paulo, on sedimentary geological formations of the Bauru Group, and the geomorphological

1 Doutor em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus Rio Claro. E-mail: leothomazini@hotmail.com.
2 Profª. Dr.ª do Departamento de Planejamento e Geoprocessamento do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP, campus Rio Claro. E-mail: cenira@rc.unesp.br.

Artigo recebido em junho de 2019 e aceito para publicação em agosto de 2019.

features of the Western Plateau of São Paulo were taken as object of study. Through Legal Violations and Environmental Derivations map and map of Physical Fragility, it was possible to identify the areas of greatest fragility to the development of erosive processes, as well as the disagreements of the current legislation with the current conditions of the watershed, constituting important cartographic materials for the urban environmental management.

Keywords: Geomorphology. Watershed. Physical Fragility. Anthropogeomorphology.

INTRODUÇÃO

O objeto de estudo da geografia tradicional naturalista, personificada em Alexandre Von Humboldt, constituía-se na paisagem física e visual, com seus elementos bióticos e abióticos (MORAES, 2007; SPOSITO, 2004). Já no final do século XIX e início do XX, eclodindo o pensamento humano/social na geografia, a paisagem ganha uma nova perspectiva relacionada às atividades socioeconômicas. Este novo movimento geográfico, difundido tanto pela escola francesa, por meio de Vidal de La Blanche, como pela russa, através de Dokoutchaev (CHRISTOFOLETTI, 1999), passa a integrar o humano no espaço geográfico, tornando-se como elemento essencial no objeto de estudo. Segundo Christofoletti (1999), o objeto de estudo da geografia constitui-se na interação entre os sistemas físicos e os socioeconômicos. Assim, "a Geografia não é o estudo do espaço nem simplesmente dos lugares, mas sim da organização espacial" (CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 41).

Dentre os ambientes de interação de tais sistemas, destaca-se o urbano, pela intensa ação antrópica na implantação das estruturas urbanas, transformando a paisagem na qual estão sendo inseridas. Os espaços, agora, urbanizados, outrora eram regidos pela morfodinâmica natural, mas neste momento, possuem alterações morfogênicas regidas em escala de tempo humano, caracterizando o alto poder transformador do homem sobre a paisagem.

A urbanização no Brasil, apresentou elevado crescimento nas últimas décadas, principalmente das médias cidades (SANTOS, 1996; MARICATO, 2002), mas com um desenvolvimento desordenado, sem considerar as características dos recursos naturais do meio e sem a implantação das infraestruturas necessárias e adequadas (MOTA, 2011), refletindo a característica perversa do ponto de vista da sustentabilidade ambiental (SCHVASBERG, 2011)

Os primeiros estudos geomorfológicos relacionados ao ambiente urbano no Brasil, se remetem aos trabalhos de doutoramento de Aziz Ab'Saber (1957, 2007) intitulado *Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo.* Contudo, o desenvolvimento dos estudos geomorfológicos em ambientes antropomorfizados exigiu amadurecimento na compreensão da ação humana sobre a morfogênese e a morfodinâmica do relevo, ou seja, a relação e os efeitos da ação humana sobre o relevo, de forma integradora.

A este exercício holístico, destaca-se a obra de Dov Nir (1983), intitulado *Man, A Geomorphological Agent*, o qual apresenta o homem como agente geomorfológico, responsável não apenas pela transformação da paisagem, mas na morfogênese do relevo, alterando a concepção do tempo geológico e, consequentemente, a relação espaço-tempo da dinâmica geomorfológica, fundamentando as concepções da Antropogeomorfologia. Quando associadas ao ambiente urbano, deriva-se a Antropogeomorfologia Urbana, ou até mesmo a Geomorfologia Urbana, sendo esta, de acordo com Goudie e Viles (1997 *apud* JORGE, 2011, p. 131) "uma compreensão da relação existente entre fatores do meio físico e os impactos provocados pela ocupação humana".

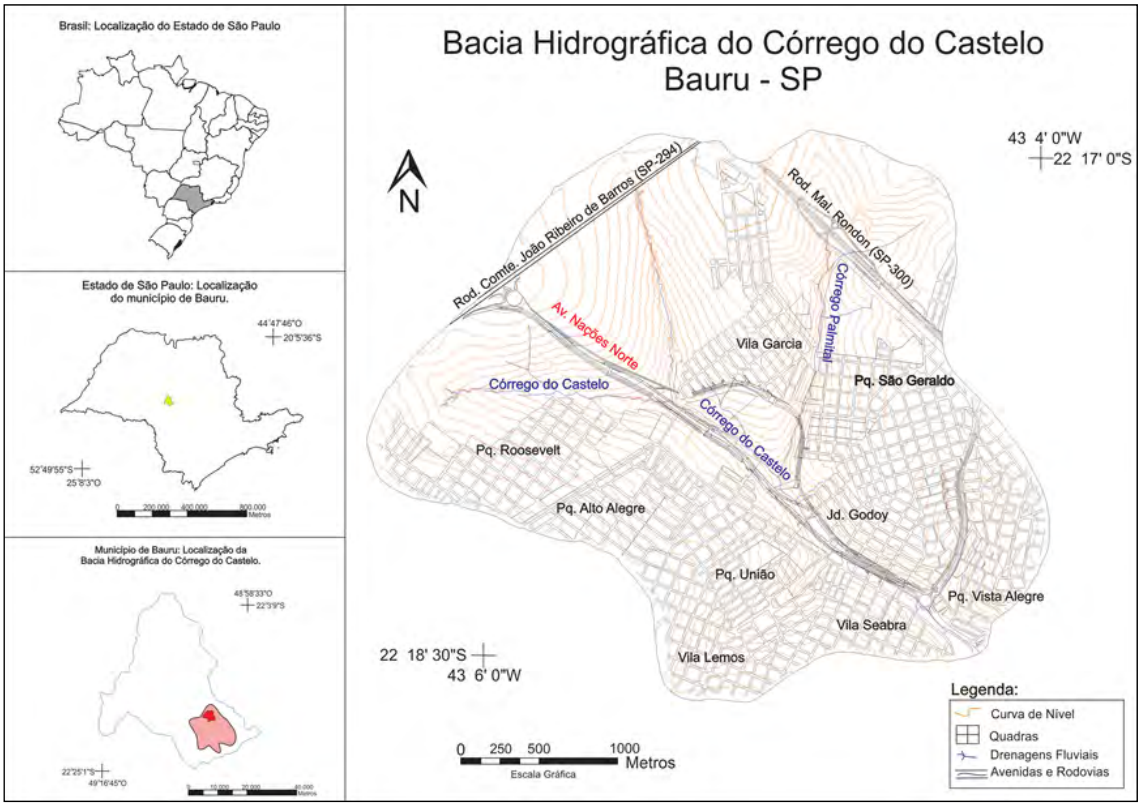
Assim, o estudo das ações antrópicas sobre o relevo, oriundos do processo de urbanização, propiciam a compreensão de sua morfodinâmica, a qual é, então, regida pelo tempo do homem, tornando-se objeto de estudo da Geografia.

Como escala de análise no ambiente urbano, destacam-se as bacias hidrográficas, as quais se constituem em sistemas abertos, integrando todos os elementos capazes de alterarem as características morfológicas, possibilitando uma análise holística dos fenômenos que a compõem. Assim, o conhecimento das características físico-ambientais das bacias urbanas, abarca os princípios da Geomorfologia, evidenciando as áreas propícias ao desenvolvimento de processos erosivos, auxiliando no planejamento e gestão urbana, sob o viés da conservação ambiental.

Deste modo este trabalho tem por objetivo avaliar as condições físico-ambientais da Bacia do Córrego do Castelo (Figura 1), relacionando-as com as derivações e transgressões legais, oriundas da urbanização.

A bacia hidrográfica do Córrego do Castelo, objeto de estudo deste trabalho, é afluente do principal rio que perpassa a cidade de Bauru - SP e está localizada no setor Norte do perímetro urbano. Contudo essa área não possui todos os elementos urbanos consolidados, podendo ser caracterizada como área de expansão urbana.

Com isso, são intensas as atuações antrópicas sobre o relevo, modificando a paisagem e a morfodinâmica da bacia, como observado *in loco*.



Fonte**:** Base cartográfica fornecido pela Prefeitura de Bauru.

Figura 1. Localização da área de estudo.

MÉTODO

O presente trabalho pautou-se no arcabouço teórico-metodológico da Teoria Geral dos Sistemas, o qual vem sendo utilizado nas mais diversas pesquisas geográficas.

Alvitrada pelo biólogo Ludwig Von Bertalanffy, no início do século XX, a Teoria Geral dos Sistemas, "visava tanto à investigação científica dos sistemas em várias ciências

quanto sua aplicação tecnológica e, ainda, a própria filosofia dos sistemas, no sentido de promover a discussão desse novo paradigma científico" (RODRIGUES, 2001, p. 72).

Deste modo, de acordo com Miller (1965 *apud* CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 1), "um Sistema é um conjunto de unidades com relações entre si. A palavra 'conjunto' implica que as unidades possuem propriedades comuns. O estado de cada unidade é controlado, condicionado ou dependente do estado das outras unidades", criando assim, o mecanismo *output* e *input* de trocas de energia.

A Teoria Geral dos Sistemas, também, salienta a visão holística na análise científica, bucando compreender o objeto de estudo em seu todo e auxiliando no alcance do objetivo proposto.

TÉCNICAS

Com o intuito de alcançar o objetivo proposto, foram elaborados os seguintes materiais cartográficos de síntese: a Carta de Fragilidade Física e a Carta de Transgressões Legais e Derivações Ambientais.

Estas cartas pautaram-se na base cartográfica fornecida pela Prefeitura Municipal de Bauru, na escala de 1:10.000, a qual apresentava as deformações do relevo oriundas da urbanização, tais como cortes e aterros topográficos, o que se mostrou de suma importância para a análise dos dados e realização do objetivo.

A partir da base cartográfica, levantamentos em campo e fotografias aéreas da área (indicar o ano e escala das fotos aqui), realizou-se os mapeamentos da Declividade, do Uso da Terra e Cobertura Vegetal, da Concentração do Escoamento Superficial, Geomorfológico e do Esboço Morfo-Pedológico, os quais forneceram dados para a confecção das cartas de síntese em questão.

Carta de Fragilidade Física

A carta de Fragilidade Física pautou-se na proposta metodológica de Ross (1990, 1994 e 2001), a qual busca identificar as fragilidades estabelecidas segundo o conceito de Unidades Ecodinâmicas preconizadas por Tricart (1977), sendo definidas unidades instáveis, ou de instabilidade emergente, e as estáveis, ou de instabilidade potencial. Como a área de estudo se enquadra num ambiente de expansão urbana, toda a sua extensão apresenta algum tipo de alteração antrópica, sendo, então, necessárias as adaptações recomendadas por Silveira (2009), para o qual não se utiliza do conceito de instabilidade potencial, mas apenas a hierarquização em classes da instabilidade emergente.

Deste modo, Ross (1990, 1994 e 2001) propõe uma classificação de instabilidade que vai desde muito fraca até muito forte, tendo como parâmetros os dados obtidos nas cartas de declividade, geomorfológica, pedológica e de cobertura vegetal e uso da terra

Para este trabalho, foram avaliadas as condições de declividade e interferência antrópica, por meio da Carta de Concentração do Escoamento Superficial, a qual considera os dados de declividade e alteração do relevo presentes nas curvas de nível como principal parâmetro para modelar a concentração do escoamento superficial. Este material cartográfico foi confeccionada no software ArcGis, segundo as orientações de Fontes (2009), a qual utilizou o método de *fluxo múltiplo* (*multiple flow*), permitindo quantificar a concentração do escoamento superficial pluvial.

Diante da falta de dados detalhados dos solos para a área de estudo, optou-se pela identificação dos materiais inconsolidados, conforme proposta de Zuquette e Gandolfi (2004), especificamente os retrabalhados, diante da característica espessa dos mesmos.

Para isso, foram coletadas amostras de solos, de acordo com as orientações de Camargo *et al.* (2009), visando a identificação das relações texturais, mediante as características granulométricas dos solos, definidas pelo Sistema Brasileiro Classificação de Solos (SBCS), publicado pela Embrapa (2006). A escolha dos pontos amostrais seguiu a orientação das vertentes e as formas das curvas de nível, buscando obter representatividade das características da baixa, média e alta vertente e topo. Em cada ponto amostrado, foram coletadas amostras a 40cm, 1,5m e 3m, posteriormente submetidas à análise granulométrica por meio da técnica de pipetagem, a fim de obter as porcentagens de areia, silte e argila nas respectivas camadas.

Assim, foram identificados dois grupos de materiais, sendo: homogêneos, aqueles que apresentaram maiores semelhanças texturais entre seus horizontes, acarretando maior padronização na percolação das águas pluviais, grau de saturação hídrica e no escoamento de subsuperfície; e os heterogêneos, devido à variação textural abrupta, que apresentam discordância de saturação hídrica e percolação das águas pluviais entre as camadas. Deste modo, os materiais homogêneos foram considerados mais estáveis que os heterogêneos.

Os dados geomorfológicos derivaram da carta geomorfológica elaborada de acordo com a proposta dos níveis taxonômicos do relevo de Ross (1990, 1992 e 2001), destacando os 3º, 4º, 5º e 6º táxons, enquadrando-se "em ordens de grandeza inferior, correspondendo às formas cujas dimensões são iguais ou inferiores a uma dezena de Km², assumindo maior significado as formas esculturais." (ROSS, 1990, p. 53).

Associada a tais concepções, Rodrigues (2005) salienta a representação da morfologia antropogênica, a qual caracteriza-se por considerar a:

> [...] própria interferência antrópica como ação geomorfológica, ação essa que pode: modificar propriedades e localização dos materiais superficiais; interferir em vetores, taxas e balanços dos processos e gerar, de forma direta e indireta, outra morfologia [...]. (RODRIGUES, 2005, p. 101).

Assim, com o intuito de representar as formas do relevo, tanto naturais quanto antrópicas, optou-se por uma simbologia diversificada e, quando necessário, adaptada.

A partir de então, foram definidos pesos para cada classe das variáveis utilizadas, isto é, as Unidades Morfológicas da Carta Geomorfológica, solos Homogêneos e Heterogêneos do Esboço Morfo-Pedológico; e as classes de escoamento superficial da carta homônima (Tabela 1).

Tabela 1. Valores das variáveis utilizadas na construção da carta de Fragilidade Ambiental.

VARIÁVEIS		VALORES DE INSTABILIDADE
Unidades Morfológicas	I (Dc 1.4)	**1**
	II (Dc 2.1)	**2**
	III (Dc 2.5)	**3**
	IV (Dc 3.2)	**4**
	V (Dc 3.2)	**4**
	VI (Dc 3.2)	**4**
	VII (Dc 4.3)	**5**
	VIII (Dc 4.3)	**5**
	IX (Dc 4.3)	**5**
	X (Dc 4.4)	**6**
Materiais	Homogêneos	**5**
	Heterogêneos	**10**
Escoamento Superficial	0 – 200m²	**3**
	200 – 500m²	**6**
	> 500m²	**10**

Fonte: Carta Geomorfológica, esboço Morfo-Pedológico, Carta da concentração do Escoamento Superficial.

Tais informações foram agrupas no *software* AutoCad e hierarquizadas de forma semelhante ao proposto por Ross (1990, 1994 e 2001), a fim de se proceder a classificação do grau de instabilidade, originando as combinações presentes no Quadro 1, cuja soma foi classificada de acordo com os parâmetros apresentados no Quadro 2.

Quadro 1. Combinações dos valores referentes às variáveis utilizadas na confecção da Carta de Fragilidade Física, em suas respectivas classes.

FRACA	1;5;3	1;5;6	2;5;3	3;5;3	4;5;3
MÉDIO	1;5;10 1;10;3	2;5;6 2;10;3	3;5;6 4;5;6	5;5;3 5;5;6	6;5;3
FORTE	1;10;6 2;5;10	3;5;10 4;5;10	4;10;3 4;10;6	5;5;10 5;10;3	6;5;6 6;10;3
MUITO FORTE	1;10;10 2;10;10	4;10;10 5;10;6	5;10;10 6;5;10	6;10;6 6;10;10	

Quadro 2. Classes de Fragilidade Física estabelecidas de acordo com a soma dos valores atribuídos a cada classe das variáveis.

CLASSES	INTERVALO DAS CLASSES
FRACA	8 - 12
MÉDIA	12 - 16
FORTE	16 - 20
MUITO FORTE	> 20

Fonte: Carta de Fragilidade Física

Carta de Transgressão Legal e Derivações Ambientais

A elaboração deste produto cartográfico de síntese foi fundamentada na proposta técnica apresentada por Moroz, Canil e Ross (1994), que propõem a construção de um material cartográfico de síntese, calcado nos resultados obtidos de cartas intermediárias, como de Declividade ou Clinográfica, Cobertura Vegetal e Uso da Terra, somadas às informações referentes à legislação ambiental vigente.

Os dados relacionados as declividades e que pautaram a lei de Parcelamento do Solo, Lei Federal n.º 6766/79, Lei Lehmann (BRASIL, 1979), a qual impede, no Art. 3, o loteamento em terrenos com declives superiores a 30% de declividade, foram obtidos por meio da carta de declividade apresentada por Thomazini (2010), na escala de 1:10.000.

Para este trabalho, foi necessário, também, utilizar como material cartográfico intermediário, a carta geomorfológica, pois, assim como salienta Silveira (2009), a utilização de tal carta,

> [...] justifica-se pela aquisição de informações relativas às formas erosivas lineares (sulcos, ravinas e voçorocas), retiradas de material, mineração e canalização de cursos fluviais, que passaram a ser tratadas como derivações ambientais, enriquecendo o produto cartográfico de síntese (SILVEIRA, 2009, p. 68).

Utilizou-se também a Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012, referente ao Código Florestal, a qual estabelece, no Art. 4º, inciso I, os parâmetros, definições e limites às Áreas de Preservação Permanente (APP's), sendo:

> Art. 4º: [...]
> I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
> **a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;**
> **b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;**
> [...]
> (BRASIL, Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012, grifo nosso).

A identificação das APP's da bacia do Castelo se deu por meio da carta de cobertura vegetal e uso e ocupação do solo, elaborada através de fotografias aéreas, datadas de 1996 (fornecidas pela Prefeitura Municipal de Bauru (BAURU, 2008), na escala aproximada de 1:10.000 e atualizadas com o levantamento de dados em campo.

A fotointerpretação foi organizada segundo as orientações apresentadas por Ceron e Diniz (1966), quanto à identificação das formas de utilização da terra (cor, textura, forma da parcela, espaçamento e arranjo espacial), bem como os princípios fundamentais apresentados por Jensen (2011), compreendendo os elementos de interpretação de imagem.

Outro parâmetro utilizado foi o Plano Diretor de 2008, elaborado nos termos do Art. 51 da Lei Orgânica do Município de Bauru (BAURU, 2008), que apresenta 21 setores de planejamento, com 12 setores pertencentes a zona urbana, definidos através das bacias hidrográficas. No setor de planejamento identificado pelo número 6, referente ao córrego do Castelo, distribuem-se as zonas Interesse de Expansão, Consolidada, Indústria Comércio e Serviços e de Interesse Ambiental.

Assim, a Zona Consolidada abrange, principalmente, a margem direita do baixo curso do córrego do Castelo, pertencente às vilas Seabra e Camargo, além do jardim Bela Vista; a Zona em Consolidação localiza-se em uma área de topo, na borda da bacia, próxima a nascente do córrego do Castelo; a Zona de Interesse de Expansão abrange a maior parte da bacia, estendendo-se desde o baixo curso, referente à vila Formosa e parque Vista Alegre, até às regiões de nascente do córrego do Castelo, compreendendo o parque Roosevelt, núcleo residencial Alto Alegre, vila Garcia, entre outros; a Zona de Expansão Controlada situa-se em região de topo, próxima à rodovia Mal. Rondon (SP-300).

Já Zona de Interesse de Indústria, Comércio e Serviços, localiza-se às margens das rodovias Mal. Rondon (SP-300) e Comandante João Ribeiro de Bauru (SP-294), próximas, então, aos limites da bacia; e as Áreas de Interesse Ambiental, são formadas pelos vales dos córregos do Castelo, do córrego Palmital (afluente da margem esquerda do córrego do Castelo) e, também, a área destinada ao futuro Parque das Nações Norte.

Com o intuito de reunir as informações oriundas das cartas intermediárias, das legislações e dos trabalhos de campo, utilizou-se o *software* AutoCAD para vetorizar os dados e georreferenciá-los.

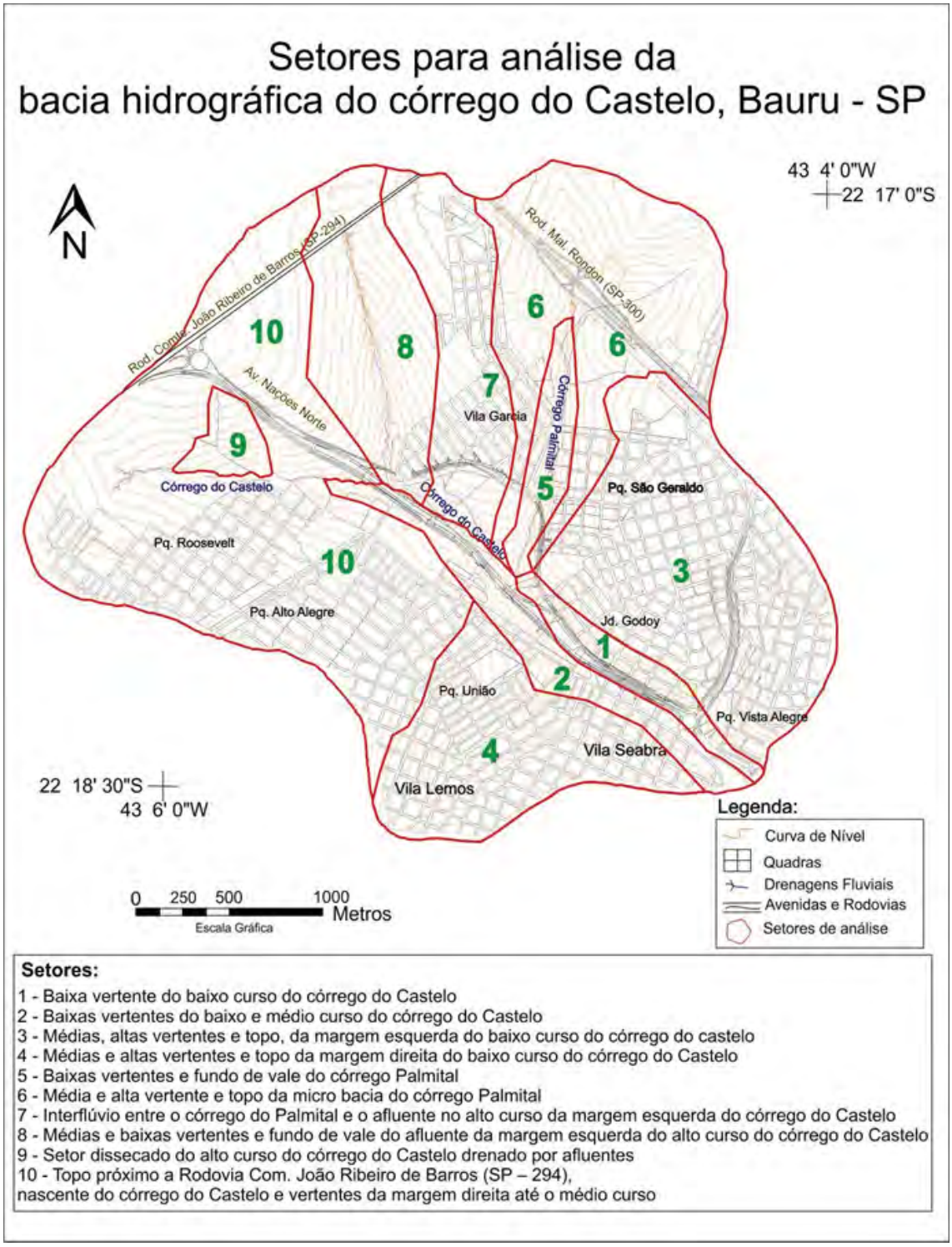
Primeiramente, foram adicionadas à base cartográfica, juntamente com as drenagens, no *software* ArcGis 9.3, com a ferramenta *Buffer*, os limites de APP ao longo das drenagens fluviais e das nascentes. Em seguida, o *Buffer* foi exportado para o *software* AutoCad e incorporados o Macrozoneamento Urbano definido pelo Plano Diretor municipal; as declividades foram obtidas pela carta clinográfica, as quais possibilitaram a identificação das transgressões legais quanto ao parcelamento do solo (Lei Lehmann), e os processos erosivos (sulcos, ravinas e voçorocas), bem como as drenagens canalizadas, obtidos da carta Geomorfológica, constituindo as derivações ambientais.

Assim, tendo em vista que "as análises ambientais pressupõem a atuação do homem como agente ativo no processo dinâmico de alteração da natureza", a utilização da carta de Derivações Ambientais e Transgressões Legais em tais análises são de suma importância, "na medida em que abrange todo o ambiente natural onde se inserem os meios físicos, bióticos, e sócio-econômicos, possibilitando uma compreensão da realidade espacializada em um determinado território em sua totalidade" (MOROZ; CANIL; ROSS, 1994, p. 36).

Deste modo, este material cartográfico proporcionou novas contribuições à metodologia utilizada, das unidades ecodinâmicas, contribuindo para a realização dos objetivos propostos.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com o intuito de facilitar a análise e compreensão dos dados, associando as cartas de Fragilidade Física e de Transgressão Legal e Derivações Ambientais, a bacia do córrego do Castelo foi dividida em 10 setores (Figura2), de acordo com as similaridades físicas.



Fonte: Base cartográfica e carta de Fragilidade Física.

Figura 2. Divisão da bacia hidrográfica do Córrego do Castelo em Setores para a análise dos resultados.

De acordo com a carta de Fragilidade Física (Figura 3), na bacia do córrego do Castelo, a fragilidade Média possui uma presença mais marcante (62,9%), seguida da Forte (18,1%), Fraca (15,9) e Muito Forte (3,1%).

Mesmo com o predomínio da fragilidade Média, as transgressões legais presentes na bacia, propiciam derivações ambientais condizentes com áreas de maior fragilidade, como demonstrado pela carta de Derivações Ambientais e Transgressões Legais (Figura 4).

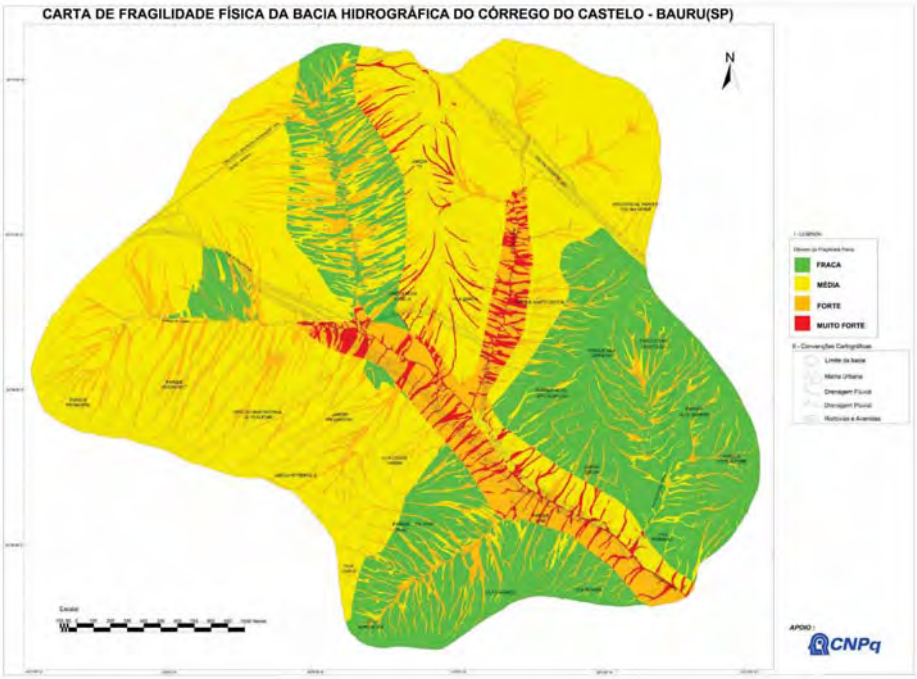


Figura 3. Carta de Fragilidade Física.

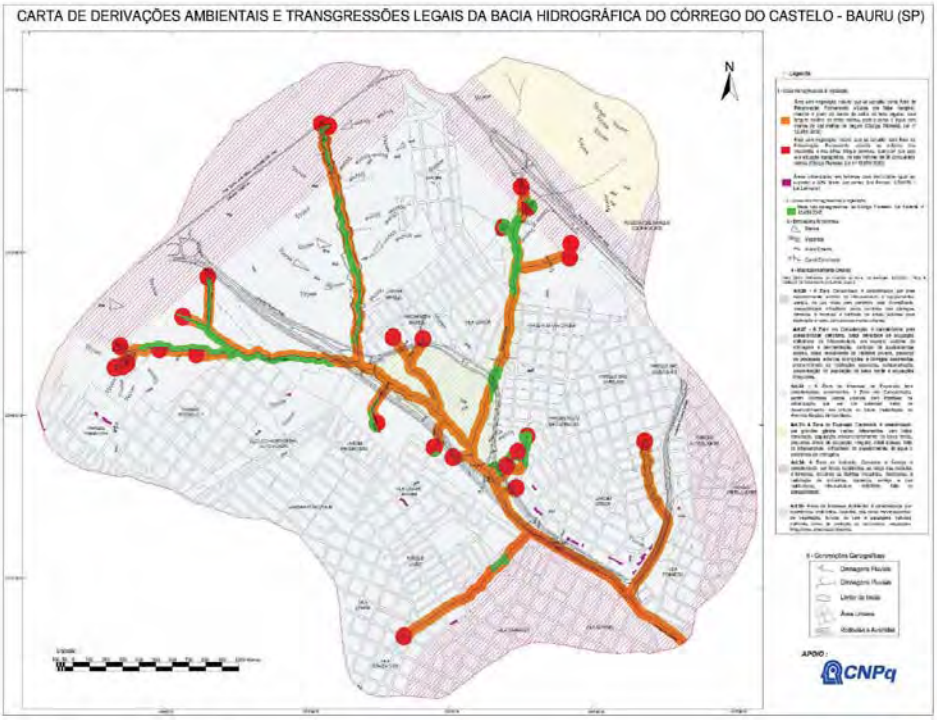


Figura 4. Carta de Derivações Ambientais e Transgressões Legais da bacia do córrego do Castelo.

O setor 1, apresenta uma fragilidade, predominantemente, média, intercalada pelas fragilidades Forte e Muito Forte, de acordo com o aumento da concentração pluvial. Por se tratar de uma região de baixa vertente e fundo de vale, a concentração do escoamento se mostra bastante intensa, principalmente porque o solo do setor a montante (setor 3) encontra-se impermeabilizado. Além do mais, não apresenta a vegetação ciliar no córrego do Castelo, responsável em conter o desenvolvimento de processos erosivos, como definido por lei e apresenta algumas áreas com declividade superior à recomendada para a urbanização (Figura 4).

Contudo, este setor é definido, pelo Plano Diretor Municipal como zona de Interesse de Expansão, incentivando a ocupação urbana, mas não considerando as fragilidades físicas da área.

Devido a impermeabilização dos solos, os sulcos erosivos (Figura 4) se desenvolvem onde tais solos não se encontram totalmente impermeabilizados. Mesmo não observando intensos processos erosivos, tais características do setor contribuem para o aumento da carga hídrica e de sedimentos do córrego do Castelo, possibilitando a ocorrências de enchentes.

O setor 2, localizado no médio e baixo curso da margem direita do córrego do Castelo, apresenta características semelhantes ao setor 1, mas com predomínio da fragilidade física forte, intercalada pela fragilidade muito forte, a qual coincide com a concentração do escoamento superficial.

Mesmo possuindo fragilidade Forte, este setor não apresenta vegetação ciliar no córrego do Castelo e nos afluentes, sendo definido como Zona Consolidada, na região do baixo curso, e Zona de Interesse de Expansão, no médio curso. Assim, apresenta intensas transformações antrópicas, as quais propiciam a formação de sulcos erosivos nas áreas onde o solo não se encontra impermeabilizado, sendo possível observar também algumas nascentes desprotegidas, quando não canalizadas.

O predomínio da fragilidade média é significativo, à medida que se observam processos erosivos avançados ocorrendo em áreas de tal fragilidade, como a voçoroca, próxima ao setor 10. Com isso, a identificação de tais características do setor 2 é de suma importância ao planejamento e gestão urbano-ambiental, fato ignorado pela administração pública visto tratar-se de zona de Interesse de Expansão Urbana.

O setor 3 possui fragilidade, predominantemente, fraca, intercalada pelas fragilidades média e forte, à medida que a concentração do escoamento superficial aumenta. Mesmo com o predomínio da fragilidade fraca, apresenta uma voçoroca na sua principal drenagem, caracterizada pela falta de vegetação ciliar, principalmente na nascente, e pelas intensas ações antrópicas, pois, tal setor é caracterizado pelo plano diretor como zona de Interesse de Expansão e Zona Consolidada.

Além do mais, as extensas vertentes que caracterizam a bacia do Castelo, inclusive o setor 3, quando impermeabilizadas intensificam o poder abrasivo do escoamento superficial, proporcionando processos erosivos avançados mesmo em áreas de fragilidade fraca, principalmente se tais áreas possuírem solos expostos.

A distribuição das fragilidades físicas no setor 4, assemelha-se com o setor 3, pois, estão localizados na mesma direção, mas em margens opostas do córrego principal. Assim, a urbanização se encontra em estágio avançado, ou seja, com seus elementos (arruamentos, canalização, asfalto, etc.) consolidados e o principal córrego do setor, em sua maior parte, está canalizado e encoberto pela urbanização, não desenvolvendo, assim, processos erosivos visíveis em superfície.

No entanto, observa-se, por meio do aumento da fragilidade, intensa concentração do escoamento superficial, podendo trazer danos às estruturas urbanas e contribuir para a ocorrência de enchentes.

O setor 5, compreende a média e baixa vertente, bem como o fundo de vale do córrego Palmital, principal afluente do córrego do Castelo, apresentando fragilidades forte e muito forte.

Localizado em zona de Interesse de Expansão, engloba, também, um zoneamento urbano referente a Áreas de Interesse Ambiental, apresentando assim, algumas áreas recobertas por vegetação ciliar, mas grande parte ainda continua sem a devida preservação ambiental.

O setor 6 abrange áreas de média vertente e topo, predominando a fragilidade média. Abarca, também, regiões de zonas de Interesse de Expansão, zona de Indústria, Comércio e Serviços e zona de Expansão Controlada.

Assim, as ações antrópicas atuantes neste setor se processam de formas diversificadas, algumas, inclusive, com intensas transformações morfológicas, como por exemplo, a rodovia Marechal Rondon (SP 300), responsável pela impermeabilização do solo, pela ocorrência de rupturas topográficas, concentrando o escoamento superficial pluvial em direção às cabeceiras do córrego Palmital que, sem a vegetação exigida por lei, apresentam processos erosivos avançados.

O setor 7 abanca uma região de altas vertentes e topo, destinada, predominantemente a zona de Interesse de Expansão. Predomina a fragilidade média, permeado pelas fragilidades forte e muito forte, de acordo com a concentração do escoamento superficial.

No entanto, na região próxima ao córrego do Castelo, o macrozoneamento urbano destina-a como Área de Interesse Ambiental, pois, é o local do futuro Parque do Castelo. Contudo, a ausência de vegetação ciliar nas drenagens e nas nascentes propiciam o desenvolvimento de sulcos erosivos.

O setor 8 compreende a maior voçoroca da bacia. Apresenta fragilidades fraca, média e forte, caracterizando um escoamento superficial bastante difuso. É o setor, também, que mais ocorrem sulcos e ravinas, denotando significativa fragilidade diante dos processos atuantes no e em volta do setor.

A voçoroca apresenta vegetação ciliar, mas não em toda a área determinada por lei, principalmente na nascente, intensificando ainda mais o processo erosivo, pois, a região próxima à borda da bacia é definida (no macrozoneamento) como zona de Indústria, Comércio e Serviços, a qual abrange, também, a rodovia Comandante João Ribeiro de Barros (SP 294), mais conhecida como Bauru-Marília, responsável pela concentração do escoamento pluvial, o qual é canalizado para a cabeceira da voçoroca. Além do mais, é uma área de presença de gado, como observado *in loco,* e o pisoteio deste propicia a formação de sulcos erosivos.

O setor 9, de menor área entre os setores, apresenta predominância da fragilidade fraca, mas possui uma voçoroca e transgressões legais em função da ausência de vegetação ciliar, principalmente nas nascentes. A fragilidade fraca não impediu a formação da voçoroca, demonstrando a influência que os setores circundantes de um determinado setor exercem sobre ele.

Já o setor 10, compreende a maior área, abrangendo o alto curso e nascente do córrego do Castelo, sendo neste último, onde ocorrem as principais erosões do setor.

Mesmo tendo o predomínio da fragilidade média, esta área é de grande importância ambiental, por se tratar de uma nascente. Contudo, não possui a vegetação necessária definida por lei e encontra-se em zona de Interesse de Expansão e de Indústria, Comércio e Serviços, constituindo-se em um dos setores de maior preocupação em termos ambientais. No entanto, de acordo coma carta de Derivações Ambientais e Transgressões Legais, o que se tem processado é a falta de vegetação nas zonas marginais aos córregos e nascentes e urbanização em declividades acentuadas, contribuindo para a persistência dos processos erosivos e, consequentemente, da fragilidade ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bacia do córrego do Castelo apresenta as maiores fragilidades, predominantemente, no baixo curso e fundo de vale do córrego que a denomina.

O processo de urbanização da bacia se desenvolveu nas áreas de Fragilidade Fraca, ou seja, do médio ao baixo curso do córrego, mas no momento atual, a urbanização avança para os setores a montante, os quais apresentam maior grau de fragilidade.

Este primeiro momento da urbanização ocorreu sem os devidos cuidados com a preservação ambiental, encobrindo drenagens e expondo margens, as quais se encontram, hoje, tragadas pela urbanização, deixando um legado à urbanização atual. Este legado pode ser observado pela falta de vegetação nas nascentes e margens das drenagens, sem indícios de que serão reconstituídas, pois, de acordo com a mais nova obra pública realizada na área, a Avenida Nações Norte, o modelo de urbanização sem conservação de nascentes e vegetação ciliar vem sendo reproduzido.

A vegetação ciliar ao longo dos córregos e das nascentes são raras e quando existem, não compreendem toda a extensão que a lei determina, tornando-se um fator agravante ao desenvolvimento de processos erosivos, mesmo em regiões de fragilidade Fraca e Média.

Assim, a observância do conjunto dos aspectos físicos da bacia, associado com o cumprimento da legislação ambiental, poderiam contribuir para que a expansão urbana ocorresse sob os moldes de um bom planejamento urbano-ambiental, ou seja, expandindo a cidade, mas respeitando as limitações e aspectos da área, afim de prevenir futuros danos ao meio ambiente e a população.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP**, São Paulo, n. 219, 1957.

AB'SABER, A. N. **Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo**. Cotia: Ateliê Editorial, 2007

BAURU (Cidade). Prefeitura Municipal. Lei nº 5.631, 22 de agosto de 2008. **Plano Diretor Participativo do Município de Bauru**. Disponível em: http://hotsite.bauru.sp.gov.br/planodiretor/lei.aspx. Acesso em: 14 ago. 2013

BRASIL. Lei nº 12.651, 25 de maio de 2012. Brasília, DF. **Código Florestal**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm. Acesso em: 14 ago. 2013

BRASIL. Lei nº 6766, 19 de Dezembro de 1979. Brasília, DF. **Lei Lehmann** (Parcelamento do Solo Urbano. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em: 14 ago. 2013

CAMARGO, O. A. de; *et. al.* Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agronômico de Campinas. **Boletim Técnico**, Campinas, n. 106, 2009

CERON, A.O.; DINIZ, J.A.F. O uso das fotografias aéreas na identificação das formas de utilização agrícola da terra. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, ano 28, n. 2, p. 161–173, abr./jun. 1966.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.

FONTES, N. **Proposta metodológica para planejamento de sistemas de espaços livres:** Ribeirão Preto – SP. 2009. 194 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2009

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente**: uma perspectiva em recursos terrestres. Tradução: José Carlos Neves Epiphanio (coord.) *et. al.* 2. ed. São José dos Campos: Parêntese, 2011

JORGE, M. do C. O. Geomorfologia urbana: conceitos, metodologias e teorias. In: GUERRA, A. J. T. (org.). **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2011

MARICATO, E. **Brasil, cidades:** alternativas para a crise urbana. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MORAIS, A. C. R. **Geografia**: pequena história crítica. 21. ed. São Paulo: Annablume, 2007.
MOROZ, I. C.; CANIL, K.; ROSS. J. L. S. Problemas ambientais nas áreas de proteção aos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 7, p. 35-48, 1994.
MOTA, S. **Urbanização e meio ambiente**. 4. ed. Fortaleza: Abes, 2011.
NIR, D. **Man, a geomophorfological agent**: An Introduction to Anthropic Geomorphology. Jerusalém: Keter Publishing House, 1983.
RODRIGUES, C. Morfologia Original e Morfologia Antrópica na Definição de Unidades Espaciais de Planejamento Urbano: Exemplo na metrópole paulista. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 17, p. 101–111. 2005.
RODRIGUES, C. A Teoria Geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambinetais. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 14, p. 69–77. 2001.
ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 8, p. 63-74, 1994.
ROSS, J. L. S. **Geomorfologia, ambiente e planejamento**. São Paulo: Ed. Contexto, 1990.
ROSS, J. L. S. **Geomorfologia e geografia aplicada a gestão territorial**: teoria e metodologia para o planejamento ambiental. 2001. 322f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – FFLCH, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2001.
ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 6, p. 17-30, 1992.
SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1996.
SCHVASBERG, B. Planejamento urbano no Brasil pós-1988: panorama histórico e desafios contemporâneos. *In*.: FARIA, R. de; SCHVASBERG, B. **Políticas urbanas e regionais no Brasil**. Brasília: UnB: FAU, 2011. p. 16–32.
SILVEIRA, A. **Diagnóstico ambiental do setor noroeste do sítio urbano de Piracicaba (SP):** uma abordagem geográfica. 2009. 178 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2009.
SPOSITO, E. S. **Geografia e Filosofia**: contribuição para o ensino do pensamento geográfico. São Paulo: Ed. UNESP, 2004.
THOMAZINI, L. da S. **Análise do relevo da bacia do Córrego do Castelo (Bauru – SP):** a influência da urbanização nos processos erosivos. 2010. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.
TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: IBEG: SUPREN, 1977.
ZUQUETTE, V. L.; GANDOLFI, N. **Cartografia geotécnica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

REFERÊNCIA CONSULTADA

IBGE**. Manual técnico de uso da Terra**, 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: Ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursosnaturais/usodaterra/manualusodaterra.pdf. Acesso em: 5 dez. 2009.
LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
THOMAZINI, L. da S.; TOLEDO, E. F. T. Análise da influência da expansão urbana em bairros periféricos: o caso da Avenida Nações Norte (Bauru – SP). *In:* SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNESP – Rio Claro, 11., 2011, Rio Claro. **Anais [...].** Rio Claro, 2011.

ZONEAMENTO AMBIENTAL ESPELEOLÓGICO: UMA PROPOSTA PARA A CAVERNA DO LIMOEIRO, MEDICILÂNDIA/PA

SPELEOLOGICAL ENVIRONMENTAL ZONING: A PROPOSAL FOR THE LIMOEIRO CAVE, MEDICILÂNIA/PA

Luciana Martins Freire[1]
Joselito Santiago de Lima[2]
Edson Vicente da Silva[3]

RESUMO: A Caverna do Limoeiro, pertencente geologicamente à Província Espeleológica Altamira-Itaituba, na região sudoeste do estado do Pará, representa um exemplo de carste em arenito, que possui uma grande diversidade de espeleotemas em seus salões, inclusive com presença de lâminas de folhelho em seu teto e paredes. Por ser uma caverna com características paisagísticas únicas e apresentar condições propícias à visitação, objetivou-se aplicar o modelo propositivo de Zoneamento Ambiental Espeleológico (ZAE) do CECAV/ICMBio, o qual poderá ser aplicado nessa caverna. A partir do levantamento de dados bibliográficos e de campo, foram propostas estratégias de planejamento quanto as formas de uso da caverna baseadas em modelos de ZAE já desenvolvidos no Brasil, incorporando diretrizes técnicas do CECAV/ICMBio Para o ZAE da Caverna do Limoeiro foram definidas três zonas: de Uso Intensivo; de Uso Extensivo; e Primitiva, se explicitando as estratégias de gestão integradas e específicas para cada zona.

Palavras-chave: Caverna do Limoeiro. Zoneamento Ambiental Espeleológico. Amazônia.

ABSTRACT: The Limoeiro Cavern is part of the Altamira-Itaituba Speleological Province in southwestern Pará, and it is an example of sandstone karst, with a high diversity of speleothems on the halls, including sheets of shale in its ceiling and walls. Due to its

1 Professora da Faculdade de Geografia – Campus Ananindeua da Universidade Federal do Pará (UFPA). E-mail: lucianamf@ufpa.br.
2 Professor do Campus Paragominas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA). E-mail: joselito.lima@ifpa.edu.br.
3 Professor do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: cacau@ufc.br.

AGRADECIMENTOS:
Aos Professores Dr. Roberto Vizeu Lima Pinheiro (FAGEO-IG/UFPA) e Dr. Cesar Ulisses Vieira Veríssimo (DEGEO/UFC), pelo auxílio incondicional nas pesquisas espeleológicas da Amazônia brasileira. À FAPESPA (Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas), pela viabilização financeira da pesquisa (Edital 005/2014). À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela bolsa de doutorado. Às Universidades Federal do Pará (UFPA) e do Ceará (UFC), pela estrutura e apoio logístico.

Artigo recebido em julho de 2019 e aceito para publicação em agosto de 2019.

landscape characteristics and conductive conditions* to visitation, this paper presents a model for Environmental Speleological Zoning (ZAE), which can be applied in this cave and in other similar cavities as well. Based on the bibliographical and field data collection, it is proposed the planning of the cave used other models of ZAE made in Brazil and technical guidelines of the CECAV / ICMBio. In this sense, for the Limoeiro Cavern's ZAE were defined three zones: Intensive Use Zone; Extensive Use Zone; and Primitive Zone; explaining the integrated and specific management strategies for each zone.

Keywords: Limoeiro Cave. Environmental Speleological Zoning. Amazônia.

INTRODUÇÃO

O Zoneamento Ambiental Espeleológico (ZAE) constitui uma das etapas que são essenciais para a elaboração de um Plano de Manejo Espeleológico (PME), conforme é recomendado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 347, de 10 de setembro de 2004 (CONAMA, 2004). O ZAE tem como objetivo propor estratégias de ordenamento territorial de cavidades naturais subterrâneas, através do estabelecimento de zonas com usos diferenciados, definidas por suas características ambientais (MARRA, 2001). A ideia principal é ampliar as formas de proteção ambiental, proporcionando práticas de contemplação e, em alguns casos, o desenvolvimento de atividades de lazer, turismo educacional e científico em ambientes espeleológicos. Esta pesquisa apresenta um modelo de ZAE que poderá ser aplicado em cavernas areníticas semelhantes à que foi pesquisada, especialmente na Amazônia.

Localizada no município de Medicilândia (Figura 1), estado do Pará e no contexto da Região Amazônica Brasileira, a Caverna do Limoeiro destaca-se por apresentar 1.200m de desenvolvimento subterrâneo em arenito e uma grande diversidade de espeleotemas em seus salões, com presença de lâminas de folhelho em seu teto e paredes.

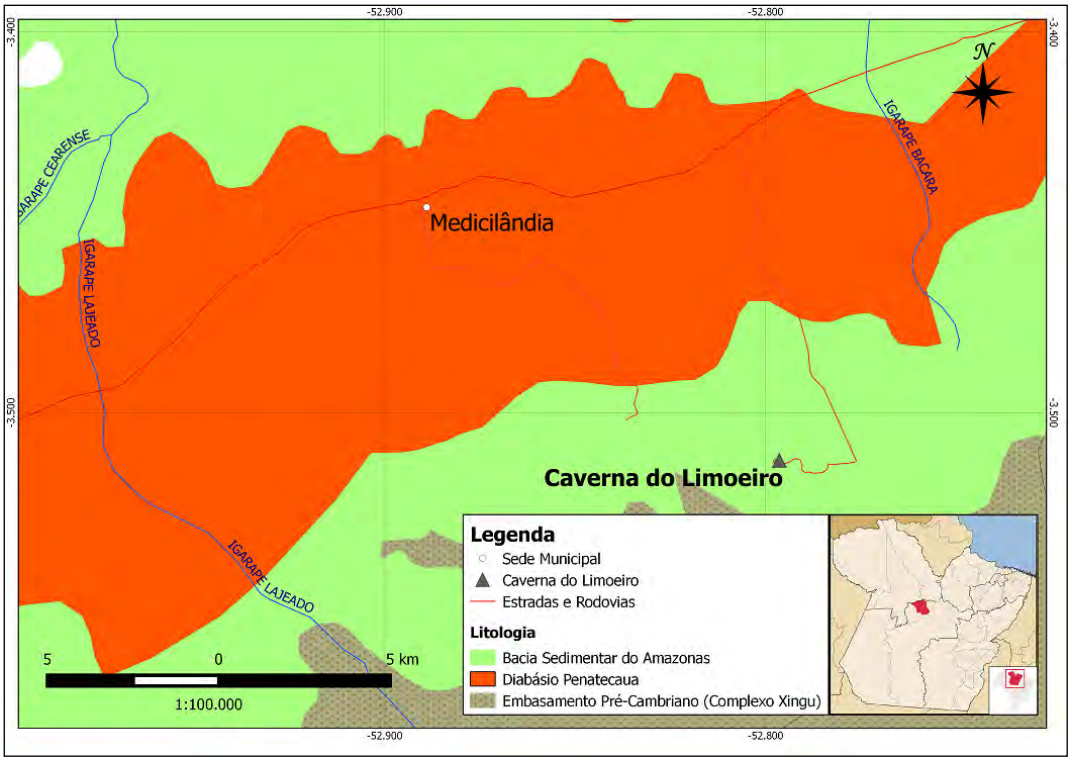


Figura 1. Localização da Caverna do Limoeiro e Município de Medicilândia (PA).

A caverna do Limoeiro faz parte da Província Espeleológica Altamira-Itaituba, representando a segunda maior cavidade subterrânea em arenito dessa mesma província. Por suas características paisagísticas peculiares, esta pesquisa objetivou aplicar um modelo de proposta de planejamento ambiental e geoconservação na Caverna do Limoeiro, o qual poderá ser empregada para a gestão de outras cavidades similares que tenham ou não o mesmo fim de visitação e/ou turismo.

A proposta de zoneamento foi baseada em modelos já desenvolvidos no Brasil, tais como o da Caverna do Maroaga – AM (AMAZONASTUR/PROECOTUR, 2004) e o da Gruta do Bom Sucesso – PR (VOTORANTIM ENERGIA LTDA, 2011), além da contribuição teórica e metodológica de Lobo (2009). Estes, por sua vez, foram baseados nos critérios de zoneamento propostos pelas *Diretrizes e orientações técnicas para a elaboração de Planos de Manejo Espeleológico (PME*), documento elaborado pelo CECAV/ICMBio (CEVAC, 2008).

A Província Espeleológica Altamira-Itaituba localiza-se em uma área ao sul da Bacia Sedimentar do Amazonas, em um ambiente de contato com o Embasamento Pré-Cambriano Complexo Cristalino do Xingu. Distribui-se em uma estreita faixa de aproximadamente 200 km de eixo maior e 25 km de eixo menor, entre os rios Xingu e Tapajós, com feições dispostas em faixas subparalelas com direção geral ENE-WSW, tendo o rio Xingu constituindo o limite leste (ELETROBRÁS, 2009; PINHEIRO; MAURITY; PEREIRA, 2015). As estruturas estratigráficas das bordas escarpadas da bacia sedimentar apresentam inclinações entre três e cinco graus, as quais abrigam boa parte das cavidades naturais subterrâneas da província. A caverna do Limoeiro encontra-se notadamente nos arenitos da Formação Maecuru, pertencente ao Grupo Urupadi, de ampla ocorrência na Bacia do Amazonas. O Grupo Urupadi tem posicionamento litoestratigráfico de cronologia do Eo-Devoniano (entre 416 milhões e 397 milhões e 500 mil de anos atrás), e encontra-se sobreposto ao Grupo Trombetas, do Siluriano (VASQUES; ROSA-COSTA, 2008).

Os eventos de formação da Bacia Sedimentar Amazônica ocorreram por meio de processos de sedimentação iniciados no Paleozóico, desenvolvidos por sucessivas transgressões marinhas epicontinentais sobre o Cráton Amazônico, intercalados por soerguimentos orogenéticos relacionados a abertura do Atlântico Equatorial e à separação das placas Africana, Norte-Americana e Sul-Americana durante o Cretáceo e o Paleoceno. Na sequência, passaram por processos de estruturação, morfogêneses e sedimentação até hoje atuante, relacionados à atividade neotectônica do tipo transcorrente. (VASQUES; ROSA-COSTA, 2008).

A Espeleologia como prática é uma atividade de múltiplo sentido (científico, ambiental, esportivo, turístico e sociocultural), sendo que um de seus instrumentos de gestão é o Zoneamento Ambiental Espeleológico, que se mostra necessário como uma forma de planejamento adequado para a conservação e preservação do patrimônio espeleológico. Nesse sentido, diante da falta de uso ordenado e qualquer forma de proteção ambiental nas cavernas da Província Espeleológica Altamira-Itaituba, o ZAE apresenta-se como uma proposta aplicada a esses ambientes cársticos e pseudocárticos (arenitos), tomando-se ainda como um destaque na formação de cavidades em rochas não carbonáticas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A primeira etapa da pesquisa caracterizou-se pelo levantamento de bibliografias (artigos, teses e relatórios técnicos) relacionados com textos e documentos que subsidiaram a identificação de paisagens espeleológicas alocadas no domínio da Amazônia. Assim, realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre a geologia e geomorfologia da Bacia Sedimentar do

Amazonas, identificando os processos naturais de formação de Províncias Espeleológicas nesse ambiente. Citam-se: Projeto RADAMBRASIL – DNPM (1974); Vasques e Rosa-Costa (2008); Ministério de Minas e Energia – MME (BRASIL, 2009); Dantas e Teixeira (2013). As informações específicas referentes à área da Província Espeleológica Altamira-Itaituba foram adquiridas com base no exame e análise de material bibliográfico e cartográfico, tendo como fontes: Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas / Instituto Chico Mendes (CECAV/ICMBio); Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE); Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM); arquivo técnico-científico do Grupo Espeleológico Paraense – GEP (GEP, 2001), artigos científicos (PINHEIRO; MAURITY; PEREIRA, 2015; PINHEIRO; MOREIRA; MAURITY, 2001) e documentos exigidos para a autorização da implantação do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) de Belo Monte, tais como o Estudo de Impactos Ambiental (EIA) do AHE Belo Monte (ELETROBRÁS, 2009).

Os trabalhos de campo, segunda etapa da pesquisa, foram efetivados a partir do reconhecimento pormenorizado da área, da validação das informações e dados secundários, além de observação da paisagem e levantamento de informações diretas referentes aos aspectos socioeconômicos e ambientais. Nessa oportunidade, realizou-se uma análise da paisagem a partir da constatação das formas de uso e ocupação do solo, bem como levantamento de dados sobre a sócio-economia da região. O ambiente foi documentado e registrado por meio de fotografias e georreferenciado por GPS (Global Positioning System). Os trabalhos de campo corresponderam a três visitas técnicas (realizadas em maio e agosto de 2015 e dezembro de 2016), na Caverna do Limoeiro, localizada no município de Medicilândia. Além da validação dos dados bibliográficos e mapeamento espeleológico (GEP, 2001), foram descritos detalhamentos das características espeleométricas (medidas dos condutos e salões, tipos de espeleotemas, diversidade biológica, dentre outras), somando-se ainda as condições de conservação da cavidade e seu entorno, além das vias de acesso.

Uma vez reunidos os dados bibliográficos e de levantamentos de campo, obteve-se um diagnóstico conciso, elaborando-se a terceira e última etapa, que é o Zoneamento Ambiental Espeleológico (ZAE), onde foram definidas três zonas diferenciadas, baseado em AMAZONASTUR/PROECOTUR (2004), VOTORANTIM ENERGIA LTDA (2011) e CEVAC (2017): de Uso Intensivo; de Uso Extensivo; e Primitiva. Essa fase da pesquisa apresenta uma proposta de gestão no sentido de otimizar a geoconservação de cavernas, bem como efetivar a sua valorização ambiental e científica, como elemento da geodiversidade como um valor natural a ser conservado. Reconhecidos o valor natural e educacional das formações geológicas representadas pelas cavernas, sabe-se que estas são também habitat de uma fauna específica, a qual precisa ser preservada em razão de sua exclusividade biótica, pontos estes que foram observados para a definição das zonas.

No processo de gestão, faz-se necessário definir o volume de visitação (peridiocidade e quantidade), que está diretamente ligado à definição da capacidade de carga de cada ponto turístico (setor da caverna), limitando e/ou restringindo a visitação. A definição do perfil de visitantes é importante para se conhecer o que e como serão aplicadas as atividades no ambiente espeleológico, além do fato de que a intensidade e os tipos de impactos podem ser maiores ou menores. Cada grupo de visitantes tem uma percepção diferente sobre o meio que visita: existe o turista aventureiro, o turista familiar, ou mesmo o turista interessado somente na contemplação da paisagem. Lobo *et al* (2010) citam que o último passo para a análise do potencial turístico em cavernas é a definição dos volumes de visitação. Nesse sentido, criou uma tabela considerando cinco níveis de escala de visitação (Tabela 1).

Tabela 1. Escalas de visitação para a projeção de cenários de uso público.

Escala de visitação	Total de visitantes (inclui guias) / grupo
Restrita	Até 7
Baixa	Até 10
Média	Até 20
Alta	Até 30
Intensa	Até 50

Fonte: Lobo *et al*, 2010.

É neste momento que entra em discussão a proteção do ambiente natural, bem como suas características de fragilidade diante da pressão pelo uso antrópico.

A CAVERNA DO LIMOEIRO

Localizada no município de Medicilândia, a Caverna do Limoeiro está situada nas coordenadas 03° 30' 43.1" S e 52° 47' 49.1" W, registrando uma cota altimétrica aproximada de 142 metros. Desenvolve-se em uma encosta abrupta de uma serra onde afloram arenitos friáveis da Formação Maecuru, pertencente a Bacia Amazônica. O acesso a Caverna do Limoeiro é feito a partir da rodovia Transamazônica (BR-230), através do Km 80 no sentido Altamira-Itaituba, já nas proximidades da sede do município de Medicilândia, por meio do travessão Sul, onde estão localizadas as agrovilas Nova Fronteira e Tiradentes. A caverna está inserida dentro de uma fazenda produtora de cacau, a partir da sua sede, faz-se o percurso por uma trilha de 7 km, quase toda em veículo 4x4 (terreno de pasto e mata florestada), finalizando com uma pequena trilha dentro da mata de cerca de 300 metros a pé. De acordo com a versão preliminar dos estudos do Patrimônio Espeleológico para o EIA-RIMA da UHE Belo Monte (FADESP, 2001), a Caverna do Limoeiro apresenta cerca de 1.200m de desenvolvimento subterrâneo, com os eixos principais de suas galerias estendendo-se nas direções WNW-ESE, em forma aproximada de U.

No contexto da geodinâmica de formação da paisagem, aferiu-se o conhecimento da estrutura geológica e geomorfológica da Bacia Sedimentar Amazônica, base essencial no entendimento dos processos de desenvolvimento cárstico. A sequência evolutiva do revelo cárstico no arenito inicia-se pelo gradiente hidráulico e as zonas de percolação de água (planos de falhas/fraturas, acamamento, estratificação plano-paralela/cruzada, etc.), onde se desenvolvem fenômenos de dissolução por silícia. Na sequência, ocorre a perda de coesão do material arenoso, levando a remoção de partículas mais finas, processo denominado *pipping*. A abertura de condutos e salões subterrâneos segue com colapsos e deslizamentos por desabamento de blocos.

Não muito diferente do que ocorre na Província Espeleológica Altamira-Itaituba, outras regiões brasileiras de rochas silicosas também apresentam processo de desenvolvimento das cavernas em arenitos muito semelhantes. Destacam-se, como exemplos, os estudos realizados na Gruta Refúgio do Maroaga – AM (KARMANN, 1986), em São Jerônimo da Serra – PR (SPOLADORE, 2006), no Vale do Rio Barra Grande – SC (SANTOS, 2006), em cavernas do Paraná (SPOLADORE; COTTAS, 2007), na Serra do Lajeado – TO (MORAIS; SOUZA, 2009), na Chapada dos Guimarães – MT e

na Serra de Itaqueri – SP (HARDT *et al.*, 2009) e nos arenitos da Formação Furnas – PR (MASSUQUETO; GUIMARÃES; PONTES, 2011; MELO *et al*, 2011).

Diante dessas referências e outros modelos analisados, Pinheiro, Maurity e Pereira (2015) sugeriram episódios sequenciais para explicar a ocorrência de cavernas na Província Espeleológica Altamira-Itaituba – PA:

A. Fraturamento da estrutura geológica, de origem tectônica, associado às variações isostáticas (processos de soerguimento regional da estrutura sedimentar), resultante da esculturação do relevo pela erosão;

B. Processos erosivos e intempéricos verificados pela subida do nível do lençol freático, submetendo o arenito a condições freáticas, configurando-se assim o início do processo de arenitização;

C. Oscilações do nível do lençol freático;

D. Erosão da rocha friável por fluxo dirigido pelas fraturas, levando a ampliação e exposição dos condutos e galerias em ambiente vadoso por meio da remoção de partículas da rocha induzida pelo fluxo hidráulico, ação gravitacional e escavação fluvial.

Em sua configuração morfológica, a caverna apresenta três acessos: a entrada principal, que tem aproximadamente 15 m de largura e 9 m de altura; a segunda entrada, com 5 m de altura; e uma menor, onde está configurada saída do rio. Em campo, constatou-se que o acesso mais utilizado pelos visitantes é o da 'segunda entrada', uma vez que oferece um acesso mais facilitado, logo que se chega na caverna. A terceira entrada, por onde escoa a água que vem de um rio subterrâneo que ressurge do interior da caverna, é onde caracteriza-se um amplo salão, quase isolado do conjunto geomorfológico da caverna.

Em toda a extensão da caverna do Limoeiro há dois braços de rio que se cruzam a cerca de 60m da entrada principal, fluindo em direção à parte externa por uma abertura localizada 30 m no setor noroeste da entrada principal. Por esta saída do rio (como indicado na planta da caverna) há uma pequena abertura na rocha, ficando inacessível a entrada de pessoas devido ao processo de sifonamento. Esta terceira entrada, por sua vez, em período chuvoso encontra-se alagada, enquanto no verão é possível notar as marcar deixadas pela água (Figura 2).

Figura 2. Salão de saída do rio da Caverna do Limoeiro. Foto: Acervo dos Autores, agosto/2015.

A caverna do Limoeiro é a segunda maior cavidade da Província Espeleológica Altamira-Itaituba, sendo apenas menor que a caverna da Planaltina (1.500m, sendo esta a maior cavidade em arenito registrada no Brasil). É uma área espeleológica propícia para visitação controlada, tendo uma concentração maior de guano somente nas galerias mais interiores. Há qualidades para que o turismo e lazer, por meio de passeios guiados, sejam empregados após a implementação do Zoneamento Ambiental Espeleológico (ZAE).

Suas características paisagísticas, com atrativos interessantes de espeleotemas em arenitos, belas sequências de estratificações aparentes nas paredes e afloramentos de rochas argilosas (folhelho negro, em forma de lente), além das condições de salubridade mais favoráveis que as demais cavernas da província, justificam um maior incentivo ao espeleoturismo e necessidade de geoconservação de seus atrativos (Figura 3).

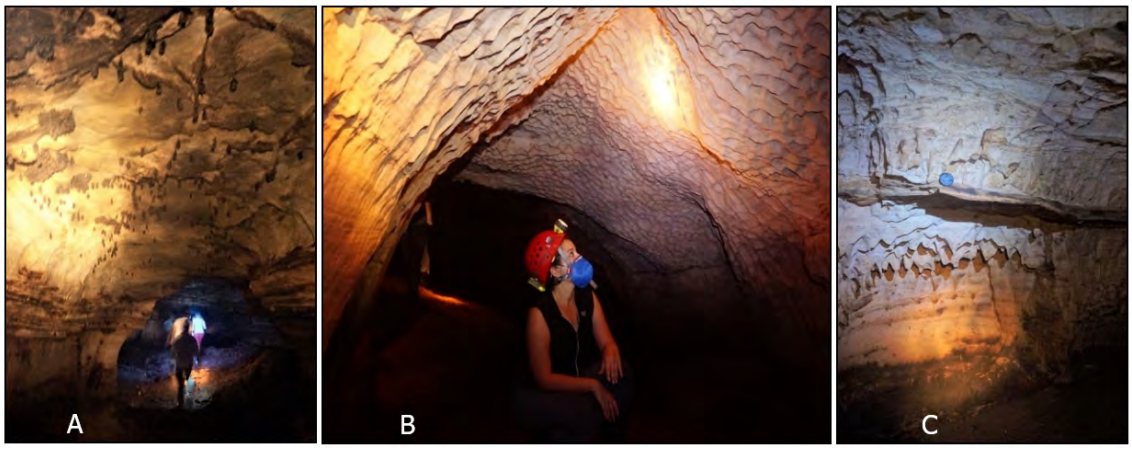


Figura 3. (A) Afloramento de folhelhos ao longo da Galeria Suja; (B) Estrutura em formas de *scallops* no teto da Galeria Suja; (C) Detalhe de *scallops* observados localmente nas paredes e teto da Galeria Suja. Fotos: Acervo dos Autores, maio/2015.

Sobre a análise da bioespeleologia local foi constatado que por situar em plena floresta Amazônica há um microclima e grande biodiversidade que é característica desse bioma, sendo que a biodiversidade não seria diferente no interior das cavernas amazônicas. Diante do isolamento condicionado pela pouca ou ausência de luz, a maior parte da fauna da Caverna do Limoeiro configura-se por espécies troglóxenas, ou seja, que se utilizam desses ambientes como abrigo ou em apenas uma fase do seu ciclo de vida. Já com relação às espécies troglóbias e (ou) em estado de troglomorfização – se exige um estudo mais aprofundado, pois são espécies totalmente confinadas ao isolamento, a biodiversidade, portanto é menor, sendo registrados mais frequentemente espécies troglófilas tais como aranhas e grilos de caverna.

Diante das características endógenas e exógenas da Caverna do Limoeiro, a presente pesquisa buscou exemplificar um modelo de ZAE que integre práticas de visitas guiadas e geoconservação para ambientes espeleológicos da Amazônia.

PROPOSTA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL ESPELEOLÓGICO DA CAVERNA DO LIMOEIRO

Considerando-se a possibilidade de visitação e as características geoecológicas, definiu-se uma proposta de zoneamento espeleológico para a Caverna do Limoeiro. A partir dos critérios das *Diretrizes e orientações técnicas para a elaboração de Planos de Manejo Espeleológico (PME) (*CECAV/ICMBio, 2008), foram definidas três zonas para a Caverna do Limoeiro: Zona de Uso Intensivo; Zona de Uso Extensivo; e Zona Primitiva (Figura 4).

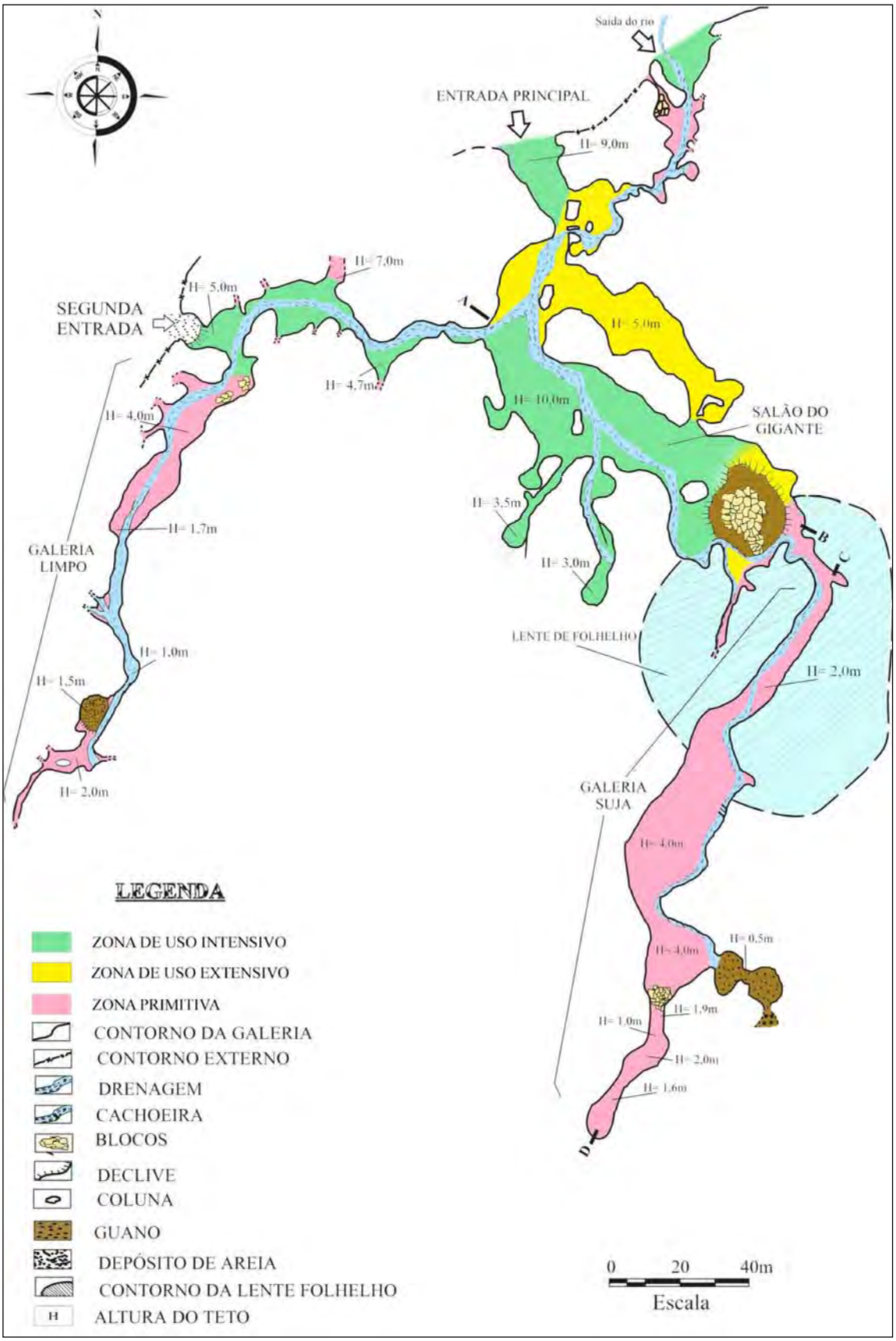


Figura 4. Proposta de ZAE da caverna do Limoeiro (PA). Fonte da planta baixa: GEP, 2001.

Zona de Uso Intensivo

A Zona de Uso Intensivo, como a própria denominação explicita, condiz com a área da caverna onde será permitido um uso para fins de visitação turística guiada, sempre com o objetivo de estimular a conscientização ecológica e a educação ambiental, bem como compartilhar o conhecimento sobre os processos geológicos que geraram esse atrativo espeleológico.

É uma zona constituída por áreas naturais, nas quais a intervenção humana é permitida de forma controlada. Na maioria dos planos de manejo propõe-se a instalação de benfeitorias de acesso, tais como passarelas, corrimãos e iluminação artificial. Contudo, na Caverna do Limoeiro é possível realizar a visitação sem a instalação destes equipamentos, desde que haja a autorização do CECAV, sendo garantida a segurança do caminhamento de seus visitantes com uso de capacetes e botas de borracha. Para evitar maiores interferências no interior e entorno da caverna, a iluminação artificial pode ser aplicada com uso de lanternas de mão ou inseridas no suporte dos capacetes dos visitantes e seus respectivos guias (Figura 5).

Figura 5. Área da Caverna do Limoeiro, próxima da segunda entrada, onde seria permitida visitação do público com uso de equipamento de proteção individual. Foto: Acervo dos Autores, maio/2015.

Importante frisar que não é porque nesta zona será permitida a visitação, ainda que controlada, que não haja um ecossistema frágil com relação àquele espaço, pois há uma dinâmica geológica-geomorfológica ocorrendo de forma constante. O ecossistema cavernícola e os fenômenos naturais detêm um grande valor científico, daí a possibilidade de observação e conhecimento sobre a necessidade de conscientização sobre o uso sem causar maiores impactos.

Sendo assim, como é uma zona de uso intensivo, seria permitido o acesso de grupos pré-agendados e com um mínimo de conhecimentos espeleológicos, sempre acompanhados por guias, considerando níveis de escala de visitação restrita, proposta por Lobo *et al* (2010), como demonstrado na Tabela 2. A projeção dos cenários deve levar em conta os perfis de público e seu nível de interesse de acordo com os diferentes tipos de experiência de visitação, tendo como principal condicionante o grau de risco ao visitante. Inclui, ainda, o importante fator referente a necessidade de sustentabilidade socioeconômica das comunidades locais focadas para o desenvolvimento turístico da região.

Tabela 2. Cenários de visitação projetados.

Atrativo turístico	Escala (pessoas/grupo)	Total proposto (visitas/dia)
Caverna do Limoeiro	Restrita (6)	24

Fonte: Baseado em Lobo *et al*, 2010.

A zona de uso intensivo da Caverna do Limoeiro está representada, incialmente, pelas áreas da entrada principal, segunda entrada (Figura 6) e de saída do rio (que também pode ser reconhecida como uma terceira entrada), as quais constam de uma zona disfótica de pouca iluminação ou de penumbra. Seguindo para o interior da caverna pela chamada segunda entrada, tem-se uma área afótica que seria destinada a visitação do público, sempre com acompanhamento de guias locais. Esta zona de uso intensivo estende-se junto ao rio até o Salão do Gigante, finalizando ao se deparar com o paredão que apresenta lentes de folhelhos, que por esta razão trata-se de uma área biologicamente importante e passiva de processos erosivos a partir do pisoteio, havendo assim a necessidade de instalação de equipamentos de proteção.

Figura 6. Ponto de visitação do público localizado próximo a segunda entrada da Caverna do Limoeiro. Foto: Acervo dos Autores, maio/2015.

Vale ressaltar que qualquer tipo de visitação deverá ser suspensa a partir do momento em que se constatarem riscos de escorregamento ou acidentes para os visitantes, sejam de ordem turística ou técnico-científica.

Zona de Uso Extensivo

A Zona de Uso Extensivo corresponde a partes da caverna constituídas por áreas naturais, ainda que possam apresentar instalação de equipamentos de proteção e contemplação como forma de facilitar a acessibilidade, mesmo não sendo totalmente recomendado. Em alguns pontos, corresponde às áreas intermediárias entre a zona

primitiva e a de uso intensivo, uma vez que apresenta percursos e pontos interpretativos que possam vir a ser utilizados pela visitação pública.

Esta zona tem como principal recomendação de uso o desenvolvimento de pesquisas científicas, principalmente onde o ambiente espeleológico está mais conservado. Trata-se de um ambiente em que é permitida a visitação, buscando-se o mínimo de impacto por parte dos visitantes, é, portanto, uma área destinada à estudos específicos, além de abranger um setor para manutenção e conservação do ecossistema cavernícola.

Dentro da Caverna do Limoeiro, algumas das áreas destinadas a compor a zona de uso extensivo apresentam feições de interesse a um público especializado (formados por estudiosos e técnicos que possuem conhecimentos espeleológicos). Logo no final do Salão do Gigante, junto a um conjunto de blocos abatidos, tem-se uma das áreas de transição entre a zona primitiva e a de uso intensivo. Nesta zona, inicia-se um interessante afloramento de lentes de folhelhos (Figura 7).

Outro ponto sugerido como zona de uso extensivo encontra-se próximo à entrada principal até o início do Salão Gigante. Na segunda entrada, a sua esquerda, há uma ocorrência de afloramento, logo a sua direita.

Figura 7. Área da ocorrência de lentes de folhelhos, na Caverna do Limoeiro.
Fotos: Acervo dos Autores, maio/2015.

Zona Primitiva

A Zona Primitiva é uma área da caverna do Limoeiro que deve ser destinada a preservação, sem que haja qualquer tipo de atividade que possa causar alteração ou intervenção por parte dos visitantes. Esse ambiente espeleológico reserva-se a permanência intocada dos elementos bióticos e abióticos, trata-se assim de uma zona destinada à manutenção da integridade dos seus elementos espeleológicos e biológicos.

Justifica-se, contudo, a importância ambiental da Zona Primitiva, uma vez que as suas características naturais como ambiente de caverna, representam um grande valor científico, tais como feições espeleológicas especiais e uma maior ocorrências de espécies endêmicas, principalmente as dependentes do meio afótico. Os processos mais significativos da

dinâmica dos sistemas cársticos subterrâneos encontram-se nessa área, além de servir para preservar os sumidouros e (ou) ressurgências de fluxos d'água subterrâneos.

A visitação deve ser extremamente restrita, sendo destinada somente à pesquisa técnico-científica. Nesta zona há uma maior ocorrência de espécies cavernícolas, sendo mais comuns os depósitos de guano, o que favorece a presença de insetos diversos e endêmicos, dentre os quais alguns podem ser desconhecidos quanto a uma possível nocividade exigindo assim um estudo mais profundo desta biota.

Foram sugeridas para reserva da zona primitiva as áreas em que ocorrem:

- as ressurgências e sumidouros dos fluxos hídricos subterrâneos;
- expressivos depósitos de guano, dada a presença marcante de morcegos no interior da caverna;
- maior parte do afloramento da lente de folhelho, está localizado no início da Galeria Suja, área popularmente conhecida como Salão Vermelho, devido à forte cor avermelhada presente no teto (Figura 8);
- ocorrem feições cársticas comuns ao arenito, tais como ocorrência de scallops (Figura 9);
- existe um maior agrupamento de comunidade de espécies biológicas (Figura 9).

Figura 8. Salão Vermelho com lente de folhelho, localizado no início da Galeria Suja da Caverna do Limoeiro. Foto: Acervo dos Autores, agosto/2015.

Figura 9. Galeria Suja da Caverna do Limoeiro, com ocorrência de *scallops* (a esquerda) e presença de comunidade de amblipígeos (a direita). Fotos: Acervo dos Autores, maio/2015.

As galerias denominadas de Limpo e Suja apresentam-se totalmente preservadas, pois além de conterem as características descritas, representam um maior risco a segurança do ser humano para sua visita, por conta da passagem de fluxo d'água em quase toda extensão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cavernas são ambientes que necessitam de maiores cuidados quanto à segurança de seus visitantes no ambiente exocárstico e endocárstico, haja vista os riscos gerados pelos processos erosivos dinâmicos, em que são imprevisíveis, por exemplo, os momentos em que possam ocorrer colapsos de blocos entre outros acidentes físico-geográficos. Diante desse fato, não foi constatado nenhum tipo de Planos de Manejo ou qualquer tipo de efetivação de Unidade de Conservação (UC) na área da Caverna do Limoeiro e em seu entorno geográfico. As cavernas exigem uma abordagem especial, por tratarem de ambientes onde a dinâmica da paisagem é contínua e suas potencialidades contam com altos índices de fragilidade e vulnerabilidade ambiental. Soma-se, ainda, que na Caverna do Limoeiro destaca-se o desenvolvimento de um carste em arenitos. Os processos de formação da caverna são bastante específicos, uma vez que estão condicionados principalmente pelo desgaste mecânico das rochas, iniciados pela arenitização, deixando os processos de dissolução das rochas em segundo plano (ao contrário do que ocorre em rochas calcárias). Nesse sentido, ainda há muito que estudar sobre esse tipo de carste, necessitando assim de um plano de conservação.

Constatou-se a depredação de algumas feições cársticas, principalmente nas áreas mais próximas as entradas da caverna, onde são visíveis pichações e rasuras em baixo relevo em suas paredes e tetos decorrentes da visitação desordenada e sem conscientização ambiental. Infelizmente, tal ação torna em alguns casos a recuperação dos elementos espeleológicos irreversível, por se tratar de um impacto físico-ambiental permanente.

Uma das ferramentas necessárias a proposta de proteção de cavernas é o Plano de Manejo Espeleológico (PME). Esta pesquisa não construiu um PME, mas traz um modelo de Zoneamento Ambiental Espeleológico (parte do PME) como proposta adequada, semelhante ao que foi adotado nos modelos de ZAE da Caverna do Maragoara (AM) e da Gruta do Bom Sucesso (PR). Para a Caverna do Limoeiro foram estabelecidas também três zonas com usos diferenciados de acordo com suas características ambientais: Zona de Uso Intensivo; Zona de Uso Extensivo e Zona Primitiva. A ideia é aumentar a proteção ambiental, mas oportunizando a contemplação e a prática de atividades de lazer, educacional técnica e científica em ambientes espeleológicos e mais especificamente na caverna em estudo.

É importante frisar a importância do ZAE, o qual traz algumas possibilidades para o planejamento espeleológico, que além do zoneamento do ambiente cárstico apresenta os limites de uso em função das características de cada zona e dos tipos de público (educacional, turístico, científico, etc.), sendo assim um princípio norteador para a definição futura da capacidade de carga preliminar.

REFERÊNCIAS

AMAZONASTUR/PROECOTUR. **Plano de manejo espeleológico e projetos específicos de infra-estrutura e sinalização da caverna do Maroaga - Presidente Figueiredo/AM.** Presidente Figueiredo: Ecossistema Consultoria Ambiental, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Avaliação Ambiental Integrada-AAI:** aproveitamentos hidrelétricos da Bacia Hidrográfica do Rio Xingu. São Paulo: Eletrobrás, 2009. v. I e II

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS (CECAV/ ICMBIO). **II Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental.** Brasília: CECAV/ ICMBio, 2008.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNAS (CECAV/ ICMBIO). **Diretrizes e orientações técnicas para a elaboração de planos de manejo espeleológico**. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/downloads/Orientacoes/Diretrizes_PME_sitio_CECAV.pdf. Acesso em: 16 jan. 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. Resolução Conama n. 347, de 10 de setembro de 2004. Publicada no DOU n. 176, de 13 de setembro de 2004, Seção 1, p. 54-55. **Resoluções do Conama**. 2004. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/downloads/Legislacao/Res_CONAMA_347_2004.pdf. Acesso em: 15 jan. 2017.

DANTAS, M. E.; TEIXEIRA, S. G. Origem das paisagens. *In*: JOÃO, X. S. J. **Geodiversidade do Estado do Pará**. Belém: CPRM, 2013.

ELETROBRÁS. **Aproveitamento hidrelétrico Belo Monte**: estudo de impacto ambiental. Brasília: Centrais Elétricas do Norte do Brasil (ELETRONORTE), 2009.

FUNDAÇÃO DE AMPARO E DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA-FADESP. **EIA –RIMA UHE Belo Monte, estudo do meio físico**: patrimônio espeleológico – relatório final (versão preliminar I). Belém: FADESP, 2001.

GRUPO ESPELEOLÓGICO PARAENSE-GEP. Patrimônio espeleológico: cavernas areníticas do trecho Altamira-Itaituba, PA. **Relatório Interno Inédito**, 2001.

HARDT, R.; RODET, J.; PINTO, S. dos A.F.; WILLEMS, L. Exemplos brasileiros de carste em arenito: Chapada dos Guimarães (MT) e Serra de Itaqueri (SP). **Espeleo-Tema**, v. 20, n. 1/2, p. 07-23. 2009.

KARMANN, I. Caracterização geral e aspectos genéticos da gruta arenítica "Refúgio do Maroaga", AM-02. **Espeleo-Tema.** Campinas, v. 15, p. 9-18, 1986.

LOBO, H. A. S. Zoneamento ambiental espeleológico (ZAE): aproximação teórica e delimitação metodológica. **Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas**, v. 2, n. 2, p. 113-129. 2009.

LOBO, H. A. S. *et al*. Planejamento ambiental integrado e participativo na determinação da capacidade de carga turística provisória em cavernas. **Turismo e Paisagens Cársticas**, v. 3, n. 1, p. 31-43, 2010.

MARRA, R. J. C. **Espeleo turismo**: planejamento e manejo de cavernas. Brasília: Editora WD Ambiental, 2001.

MASSUQUETO, L. L.; GUIMARÃES, G. B.; PONTES, H. S. Geossítio do Sumidouro do Rio Quebra-Perna (Ponta Grossa, PR, Brasil): relevante exemplo de sistema cárstico nos arenitos da Formação Furnas. **Espeleo-Tema,** Campinas: SBE, v. 22, n. 1, 2011.

MELO, M. S. de; GUIMARÃES, G. B.; PONTES, H. S. Carste em rochas não-carbonáticas: o exemplo dos arenitos da Formação Furnas, Campos Gerais do Paraná/ Brasil e as implicações para a região. ***Espeleo-Tema***, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 81-95, 2011. Disponível em: http://www.sbe.com.br/espeleo-tema/espeleo-tema_v22_n1_081-097.pdf. Acesso em: 15 jan. 2017.

MORAIS, F.; SOUZA, L. B. Cavernas em arenito na porção Setentrional da Serra do Lajeado Estado do Tocantins, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 9, n. 2, p. 1-13, 2009.

PINHEIRO, R.V.L.; MAURITY, C.W. PEREIRA, E. Cavernas em arenito da Província Espeleológica Altamira Itaituba: dados espeleogenéticos com base no exemplo da Gruta das Mãos (PA), Amazônia, Brasil. **Espeleo-Tema**. Campinas: SBE, v. 26, n. 1, p. 5-18, 2015.

PINHEIRO, R. V. L.; MOREIRA, J. R. A.; MAURITY, C. W. The Eastern Amazonian

Caves. **Anais Speleo Brazil 2001**. Brasília: SBE, 2001.
PINHEIRO, R.V.L.; MAURITY, C.W. As cavernas em rochas intempéricas da Serra dos Carajás Brasil. *In*: CONGRESSO DE ESPELEOLOGIA DA AMÉRICA LATINA E DO CARIBE. 1., 1988, Belo Horizonte. **Anais [...].** Belo Horizonte: SBE, 1988. p. 179-186.
PROJETO RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais Volume 05:** Folha SA22 Belém; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia – MME/DNPM, Rio de Janeiro, 1974.
SANTOS, S. R. F. **Espeleogênese dos abrigos areníticos com registros arqueológicos no Centro-Norte Catarinense.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2006.
SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA - SBE. **Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil.** Disponível em: http://cnc.cavernas.org.br/cnc/Stats.aspx. Acesso em: 30 nov. 2016.
SPOLADORE, A. **A geologia e a geoespeleologia como instrumentos de planejamento para o desenvolvimento do turismo**: o caso de São Jerônimo da Serra / PR. Tese (Doutorado) UNESP / Campus de Rio Claro, SP. 2006.
SPOLADORE, A.; COTTAS, L. R. Ornamentos de cavernas areníticas. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA. 29., 2007, Ouro Preto–MG. **Anais […]**. Ouro Preto/MG: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2007.
VASQUES, M. L.; ROSA-COSTA, L. T. (orgs.). **Geologia e recursos minerais do Estado do Pará**: sistema de informações geográficas–SIG: texto explicativo dos mapas Geológico e Tectônico e de Recursos Minerais do Estado do Pará. Organizadores, Escala 1:1.000.000. Belém: CPRM, 2008.
VOTORANTIM ENERGIA LTDA. **Plano de conservação e manejo da Gruta do Bom Sucesso**. Curitiba/PR: Ecossistema Consultoria Ambiental, 2011.

GEOGRAFIA E MATEMÁTICA: POSSÍVEIS APROXIMAÇÕES

GEOGRAPHY AND MATHEMATICS: POSSIBLE APPROACHES

José Misael Ferreira do Vale[1]
Lourenço Magnoni Júnior[2]

RESUMO: O presente artigo faz breve reflexão sobre as possíveis aproximações entre a Geografia e a Matemática no âmbito do ensino e na promoção da cultura de difusão e da popularização da ciência, tecnologia e inovação, ao relacionar teoria à prática.

Palavras-chave: Geografia. Matemática. Ensino. Difusão científica e tecnológica.

ABSTRACT: This article gives a brief reflection on the possible approximations between Geography and Mathematics in teaching and in the promotion of the diffusion culture and the popularization of science, technology and innovation, by relating theory to practice.

Keywords: Geography. Mathematics. Teaching. Scientific and technological diffusion.

CONHECIMENTO E IMAGINAÇÃO

A afirmação: "A Geografia e a Matemática est***ão*** em tudo", certamente pretensiosa à primeira vista, guarda o desejo humano de encontrar a sonhada linguagem capaz de atingir o universal a partir do individual que pensa o mundo. Seria o caso de a desejada ***mathesis universalis***, imaginada pelo filósofo Leibniz, como arte combinatória ou *característica*

1 Professor Doutor em Filosofia da Educação. Bacharel e Licenciado em Filosofia pela USP. Mestrado em Educação pela FEUSP. Doutorado em Educação pela PUC/SP. Ex-Diretor da Faculdade de Ciência da UNESP/Bauru. E-mail: jmisaelvale@yahoo.com.br.
2 Coordenador/pesquisador do Centro Integrado de Desastres Naturais (CIADEN) do Centro Paula Souza/ INPE; é docente do Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica da UNESP Campus de Bauru - SP, da Faculdade de Tecnologia de Lins (Fatec) e das Escolas Técnicas Astor de Mattos Carvalho de Cabrália Paulista - SP e Rodrigues de Abres de Bauru - SP (Unidades de ensino do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza); membro do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Bauru (COMDEMA) e da Diretoria Executiva da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru - SP; editor da Revista Ciência Geográfica (www.agbbauru.org.br). E-mail: lourenço.junior@fatec.sp.gov.br.

Artigo recebido em março de 2019 e aceito para publicação em agosto de 2019.

universal que se verificou, posteriormente, como algo idealizado, imaginado, difícil de ser atingido. A pretensão de encontrar uma linguagem universal capaz de oferecer a possibilidade da comunicação geral entre os humanos, mesmo quando envolvidos em diferentes idiomas particulares do dia a dia, em diferentes contextos, sempre esteve entre o sonho humano de escapar à confusão na comunicação criada pela imaginária "Torre de Babel".

O matemático, físico e astrônomo extraordinário, Pierre-Simon LAPLACE, defensor extremado do **determinismo no universo**, acreditava que o matemático que conhecesse todas as forças da Natureza e todas as posições de todos os fatores das quais a Natureza seria composta poderia, se tivesse intelecto privilegiado, decodificar todas as informações naturais numa única fórmula compreendendo tanto os movimentos dos corpos siderais como os movimentos das menores partículas do átomo. Para esse gênio nada seria incerto ou duvidoso e o futuro, como o passado, estariam presentes à mente e aos olhos privilegiados do matemático poderoso. Compreendemos que LAPLACE está a pensar em **radicalismo determinista** como meio de *previsão de todos os acontecimentos do universo*. Vejam que pretensão! Somente um matemático-astrônomo, inteligência privilegiada, poderia pensar em chegar a tanto, ao propor semelhante tarefa! Contudo, o que parecia alucinação, após a célebre equação comprovada E=mc2, lançou o repto aos físicos de hoje no sentido de chegar à "teoria do campo unificado".

Os estudiosos lutam para definir uma equação capaz de abranger todos os objetos reais ou imagináveis e os matemáticos acreditam que a Matemática tem condições de descrever com alto grau de perfeição o mundo, através de equações, figuras, cálculos, números e medidas. E têm razão no esforço e tentativa de melhor compreensão do mundo. Acreditam, de certa maneira, que a linguagem matemática pode estar, sim, em tudo. O lema da visão integradora e relacional da Matemática talvez pudesse ser: "*Tudo o que existe, existe em alguma equação*", expressa por meio de diferentes cálculos capazes de gerarem a compreensão racional e extensiva do mundo, a *res cogitans* unida à *res extensa,* de que nos falava DESCARTES, filósofo e matemático francês, iniciador, por assim dizer, da Filosofia Moderna.

ABBAGNANNO, estudioso do pensamento humano, ensina que a Filosofia apresenta pelo menos quatro definições fundamentais (não levadas em conta, diga-se, pelos matemáticos) que justificam a validade e a função básica da ciência Matemática, a saber, a Matemática como: a) ciência da quantidade, b) como ciência das relações, c) como ciência do possível e d) como ciência de construções possíveis. É bem possível que venha a ser tudo isso e mais alguma coisa!

A Matemática *como ciência da quantidade ou do número* está ligada aos primórdios da História. A Matemática como conhecimento estruturado surgiu em relação direta com a realidade do mundo. A primeira construção matemática da Humanidade foi, certamente, o conjunto P dos números positivos inteiros, chamado, por muitos, como números naturais. A necessidade de contar ou quantificar gerou, ao longo de milênios, talvez, primeiramente, com os fenícios, a identificação formal do campo numérico dos "números naturais" que permitiu enumerar, com segurança, coisas e objetos e, assim, responder à pergunta: QUANTOS? Posteriormente outros "campos numéricos" foram estudados para dar conta de situações que exigiam os números fracionários, os números negativos, os números irracionais e os complexos, desenvolvidos conforme as necessidades. Com a invenção do zero, na Índia, e a utilização do "valor posicional dos algarismos" o processo de contagem avançou ao infinito com agrupamento de 10 unidades (dezena), 100 unidades (centena), 1000 unidades (milhar) até atingir a contribuição de Napier com os logaritmos, a compreensão da potenciação positiva e negativa e demais possibilidades operativas avançadas. A agrimensura se incumbiu de unir a quantidade, à medida e à geometria das figuras no plano (um côvado quadrado, uma braça quadrada, um metro quadrado, um are, um hectare, um alqueire, um quilômetro quadrado etc.) bem como o estudo científico dos

sólidos geométricos como o cubo, o cone, a esfera e o cilindro. De início, **a medida** não era precisa em termos da dimensão micro. Usava-se um padrão adrede adotado, combinado entre os construtores. Mas, se deve lembrar que entre os egípcios construtores, a precisão alcançou o campo da medida com resultados práticos notáveis. Que dizer dos construtores gregos e romanos! E, até hoje a medida está presente no dia-a-dia. É comum ouvirmos que determinada área corresponde "a cem campos de futebol" ou a capacidade de um tanque equivalente "a setenta piscinas olímpicas", tudo a demonstrar o tamanho do espaço físico em avaliação. Ademais, com DESCARTES surgiu a *geometria analítica* a unir num todo coeso a equação ao plano das coordenadas. O estudo dos gráficos avançou e ajudou na descrição e interpretação da realidade concreta do mundo. A estatística adentrou ao campo do pensamento humano. Que o diga a Economia capitalista atual, sempre presa a índices de produtividade, exportação, importação, perdas e custos, análise financeira, até desembocar na Econometria.

A necessidade humana de o uso da medida gerou, no decorrer de milênios, noções e sistemas de medida como o metro, o litro, a tonelada, o peso e medidas variadas como o tonel, a barrica, o tanque, a saca e outras medidas de volume com base, por exemplo, na época atual, o uso do decímetro cúbico, medida adotada, bem perto da realidade fática e cultural do litro. Ademais, o comércio avançou além do escambo, pressionado pela necessidade de trocas nem sempre baseadas em unidades iguais correspondentes e, assim, teve de se apoiar num sistema de equivalência, intermediado posteriormente, pela quantidade de algum metal precioso tomado como valor constante intercambiável no interior de um sistema monetário idealizado. Os metais preciosos tiveram, pois, papel relevante no comércio das coisas tangíveis. O valor-dinheiro, invenção que os gregos atribuíram a CRESO, ganhou o mundo como uma das formas do valor. Historicamente, após os descobrimentos, o mundo foi invadido pela prata, material muito usado na cunhagem de moeda a facilitar as transações comerciais de várias mercadorias, uma das quais a seda da China.

Valor de uso e *valor de troca, como se sabe,* têm longa história no tempo, através da **mercadoria,** até atingirmos o modo de produção atual em que a *qualidade* do produto (valor de uso) se articula *dialeticament*e ao valor de troca representado pela *quantidade* de algo, resultado do trabalho socialmente necessário (conforme a análise de Ricardo, economista inglês) universalmente representado na vida social sob a forma de metais preciosos ou dinheiro, comuns na prática econômica hodierna, após o período em que imperou o escambo. Vale aqui, lembrar, entretanto, a lição de ARISTÓTELES quando nos alertava para a "diferença específica" do pensamento matemático. Diz o filósofo, citado por ABBAGNANO:

> O matemático constrói sua teoria por meio da abstração; prescinde de todas as qualidades sensíveis, como peso e leveza, dureza e seu contrário, calor e frio, e das outras qualidades opostas, limitando-se a considerar apenas a *quantidade* e a *continuidade*, ora em uma só dimensão, ora em duas, ora em três, bem como os caracteres dessas entidades, na medida em que são quantitativas e contínuas, deixando de lado qualquer outro aspecto delas. Consequentemente, estuda as posições relativas e o que é inerente a elas: comensurabilidade e incomensurabilidade e proporções. (*Met*., XI, 3, 1601 a 28*; Fís*., II, 193b 25).

Desde ARISTÓTELES sabe-se que a **abstração** é básica em qualquer procedimento cognoscitivo ligado à ciência (*episteme*). Pela abstração a inteligência humana escolhe um objeto de estudo, percepção, observação e pesquisa com objetivo de atingir a natureza (*a essência*, diriam os gregos) do objeto, alvo do estudo. A **teoria da abstração** é a base para melhor compreender a realidade empírica, foco da inteligência perquiridora. Assim, o conceito

de número, é visto por ARISTÓTELES como essência despida de qualidades como cor, peso, leveza, dureza etc. A **tríade** pode significar três fios de cabelo, três ideias, três lápis, três poemas, três ângulos, três teorias, três teoremas etc. A essência que fica é que tríade significa trinca, trio, terno, trina, três... A *ideia aristotélica da natureza abstrata do número* permaneceu por séculos quando os estudiosos do pensamento matemático, certos de que a ciência é sempre ciência baseada em relações, começaram a investigar a relação da Matemática com outra "ciência formal", a Lógica. Contudo, os matemáticos recusaram a ver coincidência entre a Matemática e a Lógica como pressupunha B. RUSSELL, que, com base na *teoria das relações,* via como tema comum às duas ciências a *forma dos enunciados* ou "aquilo que permanecia invariável quando todos os componentes do enunciado seriam substituídos por outros (componentes)".

Outra *concepção de Matemática indicada por ABBAGNANO "pertence à corrente formalista* e pode ser assim expressa: a Matemática é a ciência do possível onde, por possível se entende aquilo que não implica em contradição". Para esta visão, a Matemática poderia ser construída como cálculo, sem exigir qualquer interpretação. Todavia, o teorema de GÖDEL demonstrou que ao contrário do que se supunha não seria possível demonstrar a não-contradição "de um sistema S com os meios (axiomas, definições, regras de dedução etc.) pertencentes ao mesmo sistema S. Para efetuar tal demonstração seria preciso recorrer a um sistema "mais forte" S1, isto é, mais rico em termos de meios lógicos que S".

Posteriormente, os estudos de Matemáticos realizados pela corrente denominada *intuicionista*, em especial de BROUWER, demonstram que "a Matemática identifica-se com a parte exata do pensamento humano e por isso não pressupõe ciência alguma, nem a lógica, mas exige uma ***intuição*** que permita apreender rapidamente as evidências dos conceitos e das conclusões". Nesta perspectiva, a concepção intuicionista entende que a Matemática é criação livre do espírito humano sem relação alguma com a experiência. Sempre a "constatação de um fato contém a identificação de um sistema matemático.", diz HEYTING, citado por ABBAGNANO (pág. 645).

Disso tudo, entendemos, muito particularmente, que **a ação prática humana** está na base do pensamento matemático genuíno de tal modo que muito da realização humana esconde, por assim dizer, uma matemática profunda inscrita, talvez, na mente humana, ou mesmo no DNA humano.

Recorremos à História do mundo. No correr do tempo histórico presenciamos a emergência de inúmeros impérios marcados por gigantescos monumentos. As pirâmides do Egito e as obras colossais feitas pelo faraó Ramsés II, os jardins suspensos da Babilônia, o farol de Alexandria, os aquedutos romanos, os templos gregos e romanos e muito mais obras concretas realizadas pelos maias e incas, todas evidenciam que as construções passadas incorporavam alguns conhecimentos fundamentais de geometria, cálculos e medidas. Sem prumo, esquadro, nível, medidas e sistemas engenhosos de transporte de pesados blocos de rocha, seria impensável a existência e compreensão da cultura antiga. Portanto, parece-nos que a geometria, o desenho prévio, a matemática ligada ao formato e à massa de peças certamente estiveram presentes no ato da construção de templos e fóruns da Antiguidade Clássica. A Matemática lá esteve, seguramente, como meio auxiliar indispensável, na construção da *pólis*. Ângulos, proporções, segmento áureo, diagonal, colunatas e cálculo de áreas de pisos e murais exigiram Matemática de primeira qualidade. Ainda é confusa a "visão inatista" ou a "visão empirista" da Matemática apresentada por muitos estudiosos.

Ficamos com a visão de que todos os mistérios são resolvidos quando entendemos que a ciência e a tecnologia são produtos da **prática humana** na luta pela existência, mediante o único recurso que o ser humano possui para dialeticamente relacionar-se com o mundo e a natureza, **o pensamento** (que constrói e estrutura o mundo fora de si).

Hoje, a Matemática é, certamente, um dos principais instrumentos humanos para se avançar no conhecimento e investigação da natureza e do universo. Desde as medidas pequenas (*micro,* a milésima parte do milímetro, por exemplo) às medidas estelares (como o *ano-luz*, "unidade de distância que equivale à distância percorrida pela luz, no vácuo, em um ano, à razão de aproximadamente 300.000 km por segundo"). Em todos esses casos, a Matemática se impõe como meio indispensável à aventura humana no infinitamente pequeno (das partículas atômicas) e infinitamente grande (no âmbito das constelações e do universo). As possíveis viagens planetárias estarão sempre em função do par Matemática-Física tão caro a Isaac NEWTON.

Nada mais correto do que dizer que *a Ciência Matemática está em tudo (ou, talvez, em quase tudo)* como medida, geometria, cálculo e análise. O sistema binário permitiu a emergência do sistema computacional e a geometria espacial de origem newtoniana proporcionou conhecimento e exploração da realidade sideral.

Dada a importância indiscutível da Matemática para os humanos urge melhorar, e bastante, o seu ensino nas escolas de todo mundo. Cada ser humano tem o direito líquido e certo de adentrar aos ensinamentos matemáticos oferecidos a todos, desde TALES DE MILETO.

O ensino da Matemática importa para a pessoa e para a sociedade. Da qualidade do ensino da disciplina dependerá o crescimento intelectual do indivíduo e desenvolvimento da nação como parte integrante da civilização no concerto dos países cultos e tecnologicamente avançados. Desprezar o ensino da Matemática é o caminho mais fácil para criar castas de iniciados que desprezam as pessoas inteligentes, com dificuldades na rapidez do processo de dedução das "verdades matemáticas". Daí, a necessidade imperiosa de enfrentar o conteúdo matemático com método adequado às diferenças individuais de inteligência que surgem invariavelmente no contexto. É verdade que para o professor da disciplina denominada Matemática é sempre mais agradável ensinar o conteúdo para os bem-dotados deixando para trás os mais lentos de raciocínio. Com isso, deixa-se de democratizar um conteúdo fundamental para o avanço científico e tecnológico do país. Contudo é preciso dizer, também, que cabe a cada mestre da Matemática pensar além da Matemática e fazer uma análise dos **fins da disciplina** e refletir sobre **os valores** pessoais e sociais que defende enquanto cidadão e mestre. Nesse ponto, a Filosofia e a Sociologia poderão ser necessárias para definir "a visão de mundo" do professor de ciências.

Em relação aos *métodos de ensino* cumpre observar alguns aspectos básicos de Didática da Matemática. Eis algumas observações pedagógicas na transmissão de conteúdos matemáticos:

a) O docente que ensina Matemática precisa estar alerta para a necessidade de utilizar as formas de *representação icônica* ao longo do ensino das matemáticas. A realidade concreta do mundo pode ser representada de modo icônico por meio do desenho, gráficos, linhas, esquemas, fotos e demais meios pelos quais se evidencia o mundo concreto da natureza na qual vivemos. A representação pode ser entendida como aquilo por meio do qual se conhece algo. O conhecimento humano é sempre representativo e a representação icônica um modo próprio, **inicial,** de representar a realidade. A "Teoria da Adaequatio" surgida nos tempos medievais afirma que a verdade é a adequação do intelecto à coisa. O nosso conhecimento somente será real quando houver conformidade e correspondência entre objeto e pensamento. Não se deve esquecer do ensinamento de DESCARTES, filósofo e matemático, de que a ideia é como um "quadro" ou "imagem" da coisa. Quando utilizo material concreto, palpável para desenvolver na criança *a noção ou ideia de "três"* preciso variar ao extremo o *suporte didático* (tampinhas, pedras, pregos, bolas, palitos, botões, figurinhas, grampos etc.) até que a criança *abstraia a noção de três* e seja capaz

de verbalizar e indicar três fadas, três sacis, três parentes, três ideias, três mentiras, três... etc. A *representação icônica* não substitui a *representação simbólica,* mas em termos de didática seria de todo conveniente que um assunto abstrato pudesse ser representado primeiramente de maneira icônica como se faz normalmente com o famoso teorema de PITÁGORAS ao se usar figuras geométricas que permitem visualizar os catetos e a hipotenusa bem como os cálculos pertinentes.

b) A representação simbólica é própria da Matemática e da Lógica, as ciências da razão, como se diz em Filosofia. Embora a Matemática seja exemplo de representação altamente abstrata, assentada no raciocínio, não se deve perder de vista o fato, ressaltado por HEGEL, de que "tudo o que é racional é (efetivamente) real e tudo o que é (efetivamente) real é racional". Parece-nos que HEGEL tem plena consciência de que todo conhecimento é, por natureza, abstrato, *mas a abstração é feita sobre a realidade concreta*, de tal modo que a ação do intelecto se coloca sobre o real e não sobre algo fantasioso irreal (no sentido de oposto ao mundo real, concreto). Essa observação exigirá do mestre o cuidado de demonstrar que a Matemática como conhecimento simbólico, abstrato, não se desgarra totalmente do real concreto ou do "concreto pensado", como dizia o Filósofo da Práxis.

c) É muito instrutivo para nós, que não somos matemáticos, verificar que dois modelos são idênticos "se a relação de suas ordens puder ser expressa como correspondência biunívoca" de tal modo que o termo de um, e apenas um, corresponda a um, do outro termo. Em outras palavras podemos dizer que é possível alinhar ou parear numa mesma ordem duas séries de objetos como cadeiras e alunos. A série dos números naturais inteiros poderá ter correspondência biunívoca com os números pares, números ímpares e múltiplos de cinco unidades e assim por diante. O cálculo numérico é exemplo de correspondência biunívoca, se de um lado houver dez cadernos e de outro, dez canetas, as duas séries podem ser supostas mantendo-se determinada ordem. Posso avançar e manter correspondência incluindo 10 cadernos, 10 borrachas, 10 réguas, 10 lápis etc. e chegar ao conceito de dezena fundamental na estrutura do sistema de numeração decimal.

d) A **ideia de quantidade**, isto é, a noção de número, é central na pré-escola e nas séries iniciais do ensino fundamental. Sem que a criança tenha a *noção de* número como elemento invariável diante de coisas variáveis não se poderá avançar no ensino da Matemática porque o estudante não será capaz de abstrair *a ideia de quantidade*, aspecto essencial na aprendizagem da aritmética. Temos chamado a atenção dos mestres para a importância didática do material didático como apoio empírico para o desenvolvimento de ideias abstratas da Matemática. Cada classe deveria ao longo do ano letivo fazer "n" coleções para a **caixa de material empírico** a ser utilizada para o ensino compreensivo da Matemática. A caixa de material empírico para ser manuseada pelos alunos em atendimento de ordens dos professores seria composta de pedregulhos, sementes, bolinhas, botões, palitos, moedas e demais objetos fáceis ao manuseio pelos alunos. Com o material didático os alunos poderão fazer arranjos de 2 em 2 objetos com correspondente adição sucessiva, 2, 4, 6 até vinte, por exemplo, preparando o jovem estudante para os resultados da "tabuada do 2" pela ordenação dos "fatos fundamentais da adição". O mesmo poderia ser feito sucessivamente de 3 em 3, de 4 em 4, de 5 em 5 explorando os "fatos fundamentais da "tabuada" do 3, do 4, do 5. É importante que o aluno desde cedo entenda que a tabuada do 2 não acaba no resultado 20, pois é possível e desejável que o aluno possa entender que 2 vezes 11 palitos correspondem a 22 palitos, 2 vezes 12 palitos correspondem a 24 palitos

e assim por diante no plano da adição-multiplicação. É sempre interessante associar a ideia de adição à ideia de multiplicação.

Cabe aqui, uma observação que julgamos importante: *assim que o aluno cresce no plano da abstração o processo de manipulação do material empírico deverá diminuir sem, entretanto, desaparecer, nos casos de alunos ainda apresentarem dificuldades de aprendizagem*.

e) Ao lado do cálculo os jovens alunos da pré-escola e das séries iniciais do ensino fundamental deverão ser iniciados no estudo natural das *figuras no plano* (geometria plana) e das *figuras no espaço* (sólidos geométricos). As casas de moradia apresentam ao mesmo tempo figuras planas, as paredes retangulares e blocos sólidos geométricos, como barras sólidas que, nós do povo, chamamos de paredes. Em "as figuras geométricas" as crianças, desde cedo devem familiarizar-se com figuras triangulares como as traves da cobertura das casas, figuras inscritas nas janelas, portas e claraboias. Os pilares lembrarão sólidos como o cilindro; posteriormente o mestre ativo induzirá a relação entre circunferência e círculo evidenciando que a primeira tem comprimento e a segunda área em relação ao cilindro. De igual modo será bom comparar a coluna de tijolos com a coluna cilíndrica A imagem do campo de futebol, tão familiar aos brasileiros desde tenra idade, permitirá o estudo muito concreto das linhas que formam figuras geométricas no plano com interessantes observações como o fato de que a figura não se altera com a posição no espaço, mas no caso da trave unem-se a figura e o sólido numa **síntese do diverso.** O estudo dos polígonos será importante no caso de cálculo da área de ladrilhos, azulejos e pisos em cômodos. Em agrimensura a partição e cálculo de áreas poligonais serão fundamentais. Seria interessante que os alunos descobrissem que para resolver problemas relativos à área poligonal irregular seria preciso usar a estratégia de utilizar figuras regulares no interior da poligonal irregular e posteriormente somá-las para se chegar ao resultado aproximado ou exato da área, objeto de cálculo.

f) Em estágios mais adiantados de aprendizagem as figuras no plano se associam ao cálculo e as figuras no espaço levam aos cálculos de massa dos objetos, assim como as formas sólidas conduzem aos cálculos diretamente ligados ao cubo (um dos poliedros de PLATÃO) como a medida de capacidade, o litro (decímetro cúbico). A régua, tão esquecida na escola popular, precisa ter um lugar importante no estudo das medidas, pois o adulto usa normalmente a trena. A Matemática é maravilha do pensamento humano, pois articula num todo estruturado as partes significativas da **prática humana.** A medida, seguramente, está em toda parte. Daí ser possível dizer, em paralelo, que a Matemática está em tudo. Mas, a rigor a figura concreta que fazemos com o compasso está apenas próxima da figura rigorosamente precisa e abstrata da matemática ideal, como queria o filósofo e matemático PLATÃO. Mas, também, devemos ter em mente que para fins práticos a **Matemática dos Engenheiros** funciona há muito tempo para a edificação de prédios colossais. Caem aqueles nos quais os cálculos foram falhos ou negligenciados.

g) A noção de medida deverá ser trabalhada desde tenra idade. Quantas canecas de água encherão a tigela? De quantos sacos de areia necessitamos para lotar a carriola? Quantos palmos terão uma linha estendida numa mesa? É importante que o aluno perceba que as canecas diferem em termos de volume, que os sacos variam em capacidade conforme o tamanho e os palmos das crianças diferem entre si e dos palmos de adultos. As medidas podem ser exatas ou aproximadas. A criança precisará entender ao longo do tempo escolar

que se pode usar um padrão constante como o metro, o litro, o metro quadrado ou cúbico, como podemos empiricamente usar um vareta para calcular, por exemplo, o comprimento de algo. A medida é relação entre uma grandeza determinada e a realidade a ser medida. Cumpre despertar o estudante para o fato de que a medida é relação entre aquilo que se mede e aquilo com que se mede, como dizia ARISTÓTELES, na *Metafísica.*

O ENSINO DE GEOGRAFIA E A MATEMÁTICA

Para início de argumentação será preciso dizer que o dicionário nos alerta para o fato de que a Geografia "é a ciência que tem por objeto *a descrição* da Terra e, em particular o estudo dos fenômenos físicos, biológicos e humanos que nela ocorrem". A definição põe a claro **o objeto da Geografia**. Sem definir exatamente *o objeto* de uma ciência não será possível avançar no conhecimento da realidade por ela subsumida. Outro aspecto importante ressaltado é o fato de a Geografia ir além dos fenômenos físicos e abranger os aspectos biológicos inseridos no espaço mais amplo onde atua o ser humano como elemento transformador da natureza. Vemos, entretanto, certa limitação na definição de Geografia no dicionário. A Geografia não é apenas *descrição.* Certamente a *descrição* é básica na estruturação da Ciência Geográfica, mas cumpre, também, à Geografia, **como síntese dialética da realidade** física com a realidade humana, **animal e vegetal**, *explicar* e tentar *prever* os resultados da ação prática humana sobre o ambiente físico do mundo e quiçá do universo. Se definir a Geografia apenas como **descrição** ficaremos no âmbito da mera *observação geográfica do mundo*, aspecto importante sem dúvida, mas não suficiente para torná-la **científica** e, se chegar à **explicação** e à **previsão** do fenômeno geográfico. A Geografia "não serve apenas para fazer a guerra". A Geografia serve para mostrar e demostrar a relação primordial entre a realidade física e a realidade humana. A Geografia não existe "in abstrato". Ela encarna *fins e valores humanos* num espaço físico que a geomorfologia evidencia como suporte necessário à **ação prática humana**.

Com o intuito de aprofundar a nossa reflexão, Moreira (2009) diz que:

> "O centro geográfico do problema é a relação homem-meio. E a forma espacial como esta relação existe. A relação homem-meio sob o capitalismo apresenta-se antes de mais como contradição capital-trabalho. No plano abstrato, homens entram em relação com a natureza para a transformar em produtos. No plano real o trabalho é um processo de produção/reprodução de mercadorias, por estas conterem em germe a reprodução ampliada do capital (acumulação de capital).
>
> A existência de homens que só possuam sua própria força de trabalho explica-se por ser isto uma condição necessária do capitalismo. Para que o capitalismo seja um modo de produção de mercadorias e as mercadorias contenham em germe a acumulação de capital é condição necessária que a reprodução da existência humana esteja submetida a relações mercantis. Despojando o trabalhador do conjunto dos meios materiais de reprodução de sua existência o capital retira-lhe toda possibilidade de acesso próprio aos meios de subsistência de que necessita. Impõe-lhe a recorrência ao mercado. Impõe-lhe, com isto, que transforme sua força de trabalho em mercadoria: para obter os meios de subsistência o trabalhador deve transformar sua força de trabalho em meios de compra (salário), vendendo aquela no mercado.
>
> Em outros termos, o capital necessita operar radical separação entre o trabalhador e a natureza, desfazer violentamente seus vínculos orgânicos com ela e seus recursos e assim separá-los entre si.

> Como a produção pressupõe homens e natureza, a transformação da força de trabalho em mercadoria repete-se com a natureza, então. O acesso à natureza e seus recursos deve passar pelas relações mercantis, uma vez que sua apropriação pelo capital implica a eliminação de sua gratuidade natural entre os próprios homens. A incorporação dos homens e da natureza ao circuito das mercadorias é a base sobre a qual nasce e se expande o capitalismo, como condição necessária e suficiente. Mas não é a mercadoria o objetivo do capital e sim a reprodução ampliada de si mesmo, em expansão permanente. A universalização da mercadoria, isto é, a transformação de tudo em mercadoria (homens e natureza em suas variadas formas) só é necessária porque a produção de mercadorias é o veículo da produção da mais-valia, e a realização desta (sua compra-venda) no lucro é o veículo da acumulação, o lucro que será reinjetado em novo ciclo de produção de mercadorias para a produção de mais mais-valia. (2009, p: 33-34)

Santos (1996) aprofunda a reflexão de Moreira dizendo que

> "O espaço é formado por objetos técnicos. O espaço contém técnicas que nele permanece como autorizações para fazer isto ou aquilo, desta ou daquela forma, neste ou naquele ritmo, segundo esta ou outra sucessão. Tudo isso é tempo. O espaço distância é também modulado pelas técnicas que comandam a tipologia e a funcionalidade dos deslocamentos. O trabalho supõe lugar, a distância supõe a extensão; o processo produtivo direto é adequado ao lugar, a circulação é adequada à extensão. Essas duas manifestações de espaço geográfico unem-se, assim, através dessas duas manifestações no uso do tempo" (1996, p.45)

Indo ao encontro da fala de Santos (1996) e Moreira (2009), Lacoste (1993) reforça o papel estratégico da Geografia enquanto ciência e disciplina escolar para o projeto de dominação do espaço pelo poder político hegemônico e o capital, dizendo que:

> "Desde o fim do século XIX pode-se considerar que existem duas Geografias:
> - uma, de origem antiga, a geografia dos Estados-maiores, é um conjunto de representações cartográficas e de conhecimentos variados referentes ao espaço; esse saber sincrético é claramente percebido como eminentemente estratégico pelas minorias dirigentes que o utilizam como instrumento de poder.
> - a outra geografia, a dos professores, que apareceu há menos de um século, se tornou um discurso ideológico no qual uma das funções inconscientes, é a de mascarar a importância dos raciocínios centrados no espaço. Não somente essa geografia dos professores é extirpada de práticas políticas e militares como de decisões econômicas (pois os professores nisso não tem participação), mas ela dissimula, aos olhos da maioria, eficácia dos instrumentos de poder que são as análises espaciais. Por causa disso a minoria no poder tem consciência de sua importância, é a única utilizá-las em função de seus próprios interesses e este monopólio do saber é bem mais eficaz porque a maioria não dá nenhuma atenção a uma disciplina que lhe parece tão perfeitamente "inútil".
> Desde o fim do século XIX, primeiro na Alemanha e depois sobretudo na França, a geografia dos professores se descobriu como discurso pedagógico de tipo enciclopédico, como discurso científico, enumeração de elementos de conhecimento mais ou menos ligados entre si pelos diversos tipos de

> raciocínios, que têm todos um ponto comum: mascarar a sua utilidade prática na conduta da guerra ou na organização do Estado (...).
> Também não se pode julgar a função ideológica da geografia dos professores levando-se em consideração apenas suas produções mais brilhantes ou as mais elaboradas. Socialmente, apesar do seu caráter elementar caricatural ou insignificante, as lições aprendidas no livro de geografia, os resumos ditados pelo mestre, tais reproduções caricaturais e mutilantes têm uma influência consideravelmente maior. Porque tudo isso contribui para influenciar permanentemente, desde sua juventude, milhões de indivíduos. Essa forma socialmente dominante da geografia escolar e universitária, na medida em que ela anuncia uma nomenclatura e que inculca elementos de conhecimentos enumerados sem ligação entre si (o relevo – o clima – a vegetação – a população...) tem o resultado não só de mascarar a trama política de tudo aquilo que se refere ao espaço, mas também de impor, implicitamente, que não é preciso senão memória....
> De todas as disciplinas ensinadas na escola, no secundário, a geografia é a única a parecer um saber sem aplicação prática fora do sistema de ensino (...)
> A geografia dos professores funciona, até certo ponto, como uma tela de fumaça que permite dissimular, aos olhos de todos, a eficácia das estratégias políticas, militares, mas também estratégias econômicas e sociais que uma outra geografia permite a alguns elaborar. A diferença fundamental entre essa geografia dos estados-maiores e a dos professores não consiste na gama dos elementos do conhecimento que elas utilizam. A primeira recorre, hoje como outrora, aos resultados das pesquisas científicas feitas pelos universitários, quer se trate de pesquisa "desinteressada" ou da dita geografia "aplicada". Os oficiais enumeram os mesmos tipos de rubricas que se balbuciam nas classes: relevo – clima – vegetação – rios – população..., mas com a diferença fundamental de que eles sabem muito bem para que podem servir esses elementos do conhecimento, enquanto os alunos e seus professores não fazem qualquer ideia (1993, p. 31/32/33).

A Geografia ao ser compreendida *como ciência física e humana que descreve, explica e prevê os fenômenos geográficos*, permite que algumas diretrizes de cunho filosófico e pedagógico sejam possíveis no plano do ensino e aprendizagem da Geografia pelos alunos em formação. Eis algumas diretrizes:

a) É preciso incentivar os alunos à percepção de que *o espaço geográfico é* síntese do físico e *do humano*. Em outras palavras o **espaço físico** participa da concretude material e nesse sentido possui, sem dúvida, estabilidade ou certa permanência no tempo e no espaço que permite observações, explicações e previsões dentro de limites. Esse mesmo espaço físico transforma-se num **espaço social** quando evidencia a possibilidade bem real do ser humano mudá-lo para o bem (ou para o mal) conforme a *intencionalidade humana*, em função de **fins e valores,** conforme a cultura e o modo de produção vigente num determinado território, país, nação, hemisfério ou região do planeta. Com essa orientação é possível falar que a **Geografia está em todo mundo**, síntese de realidade física concreta e *realidade humana prática* a atuar socialmente no espaço e tempo históricos.

b) No ginásio de antigamente (décadas de 40 e 50 do século passado) prevaleceu a Geografia Física cujo texto básico era do geógrafo Aroldo Edgard de Azevedo, cujo compêndio de *Geografia* marcou momento importante de afirmação do ensino da Geografia no currículo das escolas estaduais de São Paulo. A obra de Aroldo E. de Azevedo teve o mérito real de

descortinar a milhares de alunos a importância do conhecimento geográfico como possibilidade ou meio de se fazer uma **leitura geográfica do mundo** dentro dos limites do saber geográfico vigente à época considerada. Aroldo E. de Azevedo foi, ademais um dos organizadores da AGB nacional, na década de trinta do século passado, organização importante, veículo de cultura geográfica. Em 1930 toma conhecimento da AGB; em 1939 torna-se secretário geral e, por fim, em 1940, é eleito presidente da Instituição que congrega os geógrafos brasileiros.

c) O ensino da Geografia de então era descritivo; contudo, o Geógrafo Aroldo Edgard de Azevedo teve o mérito de ser o primeiro ou um dos primeiros geógrafos "a sistematizar um mapa do relevo brasileiro" favorecendo o ensino da Geografia como modo de leitura do mundo físico. Como Geógrafo formulou, na década de 1940, a leitura geográfica do relevo brasileiro, com o auxílio de conceito matemático (a noção de metro) e do conceito geográfico de altimetria (a altura de relevo) que lhe permitiu dividir o relevo brasileiro em áreas de planalto (áreas acima de 200 m de altitude) e áreas de planícies (áreas inferiores a 200 metros de altitude). Aroldo E.de Azevedo distingue o *Planalto das Guianas* do *Planalto Brasileiro*. No *Planalto Brasileiro* assinala o Planalto Atlântico, o Planalto Central e o Planalto meridional. Em termos de Planícies destaca a *Planície Amazônica, a Planície do Pantanal, a Planície Costeira e a Planície Gaúcha*. Aparece no estudo o conceito matemático de percentagem. Com essa descrição (fruto, certamente, de viagens de observação da paisagem em diferentes lugares), permitiu ao Geógrafo a criação de um conteúdo **especificamente geográfico,** sem auxílio de tecnologia avançada de hoje**,** mas que, entretanto, facilitou **o ensino da disciplina** por muito tempo nas escolas. Criou, aliás, os primeiros livros didáticos de Geografia no país. Tivemos o prazer de ler e meditar, quando aluno do antigo ginásio, por exemplo, sobre o tamanho e comparação dos países em quilômetros quadrados e a complexidade e singularidade dos estudos geomorfológicos conhecidos até então. Vale observar, entretanto, que em 1964 publicou pela Companhia Editora Nacional o livro **Brasil: a terra e o homem** em que procura caracterizar os estudos geográficos sob as bases físicas e a vida humana. Embora os Geógrafos ressaltem a importância decisiva da geomorfologia nos estudos da área, não deixam de evidenciar que o ser humano é o responsável por modificar a paisagem.

A preocupação científica gera, por tabela, a oportunidade do ensino inteligente até que novos estudos permitam avanços no conhecimento da realidade. Simples assim, mas é a verdade metodológica da ciência!

Em 1971, o Geógrafo Aziz Nacib Ab'Saber, após muitos estudos geomorfológicos, publicou nova interpretação do relevo brasileiro sem grande preocupação com a altimetria na definição do relevo. Aziz Ab'Saber irá analisar a realidade física do Brasil através de **domínios** onde será possível identificar características regionais que marcam o meio ambiente no qual ocorrem **impactos diferenciados** decorrentes de fenômenos naturais e das *atividades humanas*. Agora, o relevo estará vinculado, também, à ação humana transformadora e, muitas vezes, destruidora do meio ambiente. Será, dialeticamente impossível separar **terra** (relevo) da **práxis humana** (ação transformadora) dos lugares. Aziz Ab' Sáber é geógrafo interessado em assuntos relacionados ao meio ambiente e aos impactos na natureza decorrentes das atividades do ser humano sobre a face da terra. É geógrafo com engajamento político e, essencialmente, um estudioso interdisciplinar.

Como Geógrafo físico não deixará a matemática de lado, mas a pesquisa se preocupará, também, com o lado humano que ocupa o espaço físico com a **dimensão do social**. A densidade populacional (quantos habitantes por km quadrado), a leitura do clima (em graus

centígrados), a diminuição das águas (estudos de hidrologia envolvendo a noção de vazão por segundo), o aumento da temperatura ambiente, o índice pluviométrico, a destruição de biomas (em quilômetros quadrados), os conflitos étnicos e outros elementos associados à existência humana em grupos ou sociedade. serão os focos de atenção do pesquisador.

Podemos dizer que a perspectiva de Aziz Ab'Sáber consubstancia-se na ideia de que há "vários brasis": *o domínio amazônico, o domínio dos cerrados, domínio dos Mares de Morros, domínio das catingas, o domínio das Araucárias e domínio das Pradarias* cada qual com características definidoras do espaço físico e social conforme o bioma considerado.

Influenciado pelos estudos de Milton Santos, Aziz Ab'Sáber entendeu que os estudos geográficos reclamavam estudos diversificados articulados com outras áreas de conhecimentos (complementares), auxiliares dos estudos especificamente geográficos. Propôs a classificação *dos grandes domínios* morfoclimáticos e fitogeográficos conclamando a articulação da geomorfologia com os processos geológicos, edáficos (aspectos relativos ao solo), climáticos, botânicos etc.

Aziz Ab'Saber foi geógrafo consciente da interferência do ser humano no ambiente dito. natural. Nesse sentido, parece justo dizer que a Geografia Física e as demais Ciências da Natureza ou da Terra não se completam sem a **Geografia Humana** voltada aos problemas da urbanização, como, por exemplo, a invasão de áreas perigosas, crescimento urbano desordenado, cidades sem infraestrutura essencial, espaços perigosos para as pessoas que habitam "vertentes íngremes" e "várgeas inundáveis" com ocupação de terrenos à margem de rios sujeitos a alagamentos periódicos. Lamentável, por isso, a existência de cidades sem planejamento urbano para agasalhar os habitantes pobres e carentes.

Aziz Ab'Saber absorveu, de Pierre Monbeig, seu professor, a ideia da importância do "trabalho de campo" para o Geógrafo que deve necessariamente conhecer "in situ" a realidade a ser estudada e pesquisada. Os estudos amplos de Geografia se complementam com estudo "in loco" da terra e das gentes. Lembramo-nos de Euclides da Cunha a articular *os estudos da terra* à *gente do nordeste*. Não se deve esquecer que a Geografia precisa ser acompanhada de estudos de outras ciências quando a preocupação do conhecimento geográfico ultrapassa a preocupação da geomorfologia clássica e atinge aspectos como a conservação da Natureza e a defesa do meio ambiente, assuntos atuais importantes para a nação brasileira.

Conhecedor profundo dos ecossistemas nos aspectos de conservação e consciente da fragilidade dos biomas uniu as preocupações acadêmicas relacionadas à conservação, ao fato de considerar a paisagem física articulada à herança cultural e social com reflexos nas ocupações do espaço que afetam a paisagem original. Entusiasmado com a Natureza chegou, "a propor o tombamento da Serra do Mar" considerado pelo Geógrafo "o maior conjunto de escarpas úmidas florestadas do Atlântico Sul". Vale observar que o Geógrafo desenvolveu projeto com o objetivo de capturar o carbono da atmosfera. Em 2006 publicou *Escritos Ecológicos* pela Editora Lazuli.

d) Outro Geógrafo que se preocupa com as questões de relevo é Jurandyr Luciano Sanches Ross focado, também como os anteriores, nos estudos de Geografia Física a partir da análise dos processos geomorfológicos. Diferentemente de Aziz Ab'Saber faz estudos geográficos deixando de lado o conceito único de altitude. Além dos conceitos geográficos de **Planalto** e **Planície**, Jurandyr Ross acrescenta aos conceitos anteriores o conceito geográfico de **Depressão,** conceito novo, sujeito a estudos. A partir do texto *Relevo Brasileiro: uma proposta de classificação*. In: **Revista do Departamento de Geografia** da FFLCH, volume 4. São Paulo: USP, 1985, numa série de outros volumes dados a público, o Geógrafo Jurandyr Ross estuda as Superfícies de Aplainamento, os Níveis morfológicos, o Registro Cartográfico, os Problemas Ambientais nas Áreas de Mananciais e outros assuntos pertinentes à sua área de estudos.

Na sua classificação, Planalto significa "superfícies acima da 300 metros que sofrem desgaste erosivo". Planície significa "superfície plana, acima de 100 metros formada pela acumulação de sedimentos" e Depressão ´"área rebaixada que circundam as bordas das bacias sedimentares". Jurandyr Ross baseou sua classificação através de imagens produzidas pelo Projeto Radam. Sem a ajuda da tecnologia seria quase impossível identificar as 28 unidades de relevo (11 planaltos, 11 depressões e 6 planícies) conforme *Os Fundamentos da Geografia da Natureza*. In: **Geografia do Brasil**. São Paulo: Edusp, pág. 53.

Diante da breve reflexão que fizemos sobre "A Geografia e a Matemática estão em tudo", podemos dizer que ambas possuem solidez técnico-científica e didático-pedagógica para proporcionar "o desenvolvimento de **atividades interdisciplinares** e transdisciplinares" que poderão contribuir de diversas maneiras para o alargamento de estratégias educativas, técnico-científicas e de incentivo à inovação de longo prazo, utilizando as melhores formas ou metodologias para a ação de difusão e popularização da ciência e tecnologia no âmbito da educação escolar e da sociedade.

Será bom dizer que a estruturação de iniciativas que fortaleçam e ampliem os processos de construção e socialização de conhecimentos formais e informais sobre a Geografia e a Matemática, por meio da pesquisa e da aproximação dos saberes popular e técnico-científico e da maior articulação entre pesquisadores, formadores, agentes, estudantes da educação básica e superior, trabalhadores urbanos e rurais, agricultores, indígenas e pessoas da comunidade em geral é fundamental no compartilhamento de conhecimentos que evidenciam a importância da Geografia e da Matemática como instrumentos de leitura e interpretação do mundo.

ALGUMAS PALAVRAS PARA ENCERRAMENTO DO PRESENTE TEXTO

Nenhuma pesquisa científica poderá se constituir de modo seguro sem o auxílio da matemática. A Geografia não é exceção. Os conceitos de latitude e longitude, a relação "maior que" e "menor que", "acima de", "abaixo de", largura e profundidade dos rios, área de territórios, vazão em volume de água por segundo, altitude das elevações, medidas referentes ao clima, ao regime hidrográfico, grau de evaporação, velocidade das águas e dos ventos, a extensão dos alagamentos, os fusos horários, a devastação medida em km quadrados, a área de países, densidade e ocupação populacional, dados estatísticos, percentagens e muitos outros conceitos genuinamente geográficos exigem **a medida,** a **quantificação e representação simbólica**. Sem os conceitos matemáticos fica difícil comparar realidades e fenômenos geográficos. Disso temos consciência. Não há como fugir à Matemática como linguagem internacional no interior do modo de produção burguês que domina boa parte do mundo. O lema: "Tudo o que existe, existe em alguma medida" parece ser inclusivo em todos os estudos que pretendem ser científicos. Todavia, a Geografia, como ciência, guarda sua especificidade própria que não se confunde com nenhuma outra ciência. Entendemos que a Geografia como ciência deve procurar a síntese dialética de *elementos geofísicos* e *elementos sociais* que marcam a presença humana na construção e reconstrução do espaço ambiental que permite a produção e reprodução da existência.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de filosofia*. 4.ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
AB'SABER, Aziz Nacib. **Os Domínios de natureza no Brasil** – potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
AB'SABER, Aziz Nacib. **Amazônia: do discurso à práxis**. São Paulo: Edusp, 2004.

AB'SABER, Aziz Nacib. **Escritos ecológicos**. São Paulo: Editora Lazuli, 2006.
AZEVEDO, Aroldo Edgard. **Brasil: a terra e o homem**. São Paulo: C.E.Nacional, 1964.
AZEVEDO, Aroldo Edgard. **As Regiões Brasileiras**. São Paulo: C.E.Nacional, 1964
HUISMAN**,** Denis. **Dicionários dos filósofos**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
LACOSTE, Yves. **A Geografia**: isso serve, em primeiro lugar para fazer a guerra. São Paulo: Papirus, 1993.
LEGRAND, Gerard. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Edições 70, Martins Fontes, 1986.
MOREIRA, Ruy. **O que é Geografia**. São Paulo: Brasiliense, 1985.
OGBEN, Lancelot. **Maravilhas da Matemática**. 2.ª ed. Porto Alegre: Editora Globo, 1958.
PADOVANI, Umberto e CASTAGNOLA, Luís. **História da Filosofia**. São Paulo: Melhoramentos, 1990.
RUSSELL, Bertrand. **História do pensamento ocidental**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.
SANCHES ROSS, Jurandyr Luciano. Os fundamentos da geografia da natureza. In: ***Geografia do Brasil***. São Paulo: Edusp, 1996.
SANCHES ROSS, Jurandyr Luciano. **Geomorfologia;** ambiente e planejamento. São Paulo: Contexto, 1990.
SANCHES ROSS, Jurandyr Luciano**. Ecogeografia do Brasil-** subsídio para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de textos, 2006.
SANTOS, **Milton. Técnica, Espaço, Tempo.** Globalização e meio técnico-científico informacional. São Paulo: Hucitec, 1996.

DOENÇAS DECORRENTES DO MAU ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA FRONTEIRA FRANCO-BRASILEIRA

DISEASES DUE TO INAPPROPRIATE PACK OF URBAN SOLID RESIDUES AT THE FRENCH-BRAZILIAN BORDER

Francinete Viana da Silva Corrêa[1]
Valmir Corrêa e Corrêa[2]
José Mauro Palhares[3]

RESUMO: O artigo tem como objetivo mostrar que as doenças que mais afetam a saúde dos cidadãos na fronteira franco-brasileira, estão relacionadas com o mau acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos. Nas últimas décadas houve crescimento no número populacional, resultando no aumento de consumo e consequentemente na geração de mais lixo espalhado na cidade, servindo de criadouros para vários animais transmissores de doenças como: Chikungunya, dengue, zika vírus, leptospirose e doenças diarreicas, pois a cidade não possui saneamento básico. Para a realização da pesquisa realizou-se levantamento bibliográfico em sites, livros, artigos especializados e dissertações a fim de obter o histórico e o registro sobre as doenças relacionadas com o mau acondicionamento dos resíduos sólidos. Utilizou-se também dados de agravos disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificações Compulsórias da Secretaria Municipal de Saúde de Oiapoque dos anos de 2014 a 2017, censos 2000 e 2010 e as estimativas de 1991 a 2018, além do uso de máquina fotográfica e mapas. Os resultados revelaram que a maioria das doenças que afetam a saúde das pessoas na fronteira franco-brasileira são resultados da falta de conhecimento dos próprios moradores a não condicionar adequadamente os resíduos produzidos em suas residências.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Doenças. Poluição. *Aedes aegypti*.

ABSTRACT: The present article objectifies the main diseases which affect the health of the citizens who live at the French-Brazilian border are related to inappropriate pack of urban solid residues. In the last decades occurred an increase of the population that also increased the people's consumerism and consequently the garbage everywhere in the city, being responsible for the development of animals that could be transmitters of diseases such as: Chikungunya, dengue, zika virus, leptospirosis and diarrhea, because the city has a lack of basic sanitation. For the present research, the following steps

1 Mestranda em Geografia pela Universidade Federal do Amapá – UNIFAP. E-mail: francyvianacorrea@gmail.com.
2 Mestre em Vigilância Sanitária – INCQS – FIOCRUZ – RJ. E-mail: biomedicocorrea@gmail.com.
3 Professor Dr. Adjunto do Curso de Geografia da Universidade Federal do Amapá – UNIFAP Campus Binacional. E-mail: jmpalhares@gmail.com.

Artigo recebido em julho de 2019 e aceito para publicação em agosto de 2019.

have been necessary: bibliographic information from websites, books, articles and essays in order to get the historic and register about the diseases related to inappropriate pack of urban solid residues, as well as data from any harm available at the System of Harm Information of Compulsory Notifications of the Oiapoque's Health Department from 2014 to 2017, census of 2000 / 2010 and estimatives from 1991 to 2018, beyond the use of cameras and maps. The results showed that most of the diseases which affect the people from the border are a result of the lack of knowledge of the local population who don't pack appropriately the residues from their homes.

Keywords: Solid residues. Diseases. Pollution. *Aedes aegypti*.

INTRODUÇÃO

O crescimento urbano é considerado responsável por diversas mudanças ocorridas ao meio ambiente, resultando na degradação ambiental, a qual faz surgir diversas doenças como dengue, chikungunya, zika vírus, leptospirose, além de doenças diarreicas que estão relacionadas com água contaminada. De acordo com Santos (2009), esses agravos são conhecidos por elevados índices de mortes tanto no Brasil como no mundo.

Com isso, a Educação Ambiental (EA) busca realizar ações capazes de contribuir com a saúde da comunidade, melhorando a qualidade de vida das pessoas e combatendo as doenças, começando pelo combate integral das suas causas e seus determinantes.

Na fronteira franco-brasileira, o problema relacionado com a destinação final dos resíduos sólidos vem causando grande preocupação, uma vez que a cidade a cada ano apresenta aumento na produção de seus resíduos, decorrente do uso exagerado por parte da população. A fronteira franco-brasileira não foi preparada com políticas públicas e infraestrutura adequada que pudessem acompanhar o crescimento populacional ocorrido nas últimas décadas, resultando em resíduos espalhados pela cidade. Além dos citados resíduos degradarem o meio ambiente, também são responsáveis pela atração de diversos animais transmissores de doenças, tais como mosquitos, ratos, baratas e urubus (OIAPOQUE, 2015).

Oiapoque é mais um município brasileiro que vem passando por esse tipo de problema relacionado com a destinação final de seus resíduos, depositados em locais inadequados pelos moradores nas denominadas lixeiras viciadas, servindo de criadouros para vetores responsáveis pela transmissão de doenças como: dengue, chikungunya e zika vírus que afetam a saúde das pessoas, ou no lixão a céu aberto.

No entanto, essa é uma questão que deve ser encarada com muita responsabilidade por parte dos gestores públicos, pois o lixão está localizado em uma área particular, na margem esquerda de um dos afluentes do rio Oiapoque, responsável pela distribuição e abastecimento de água na cidade.

Segundo Granziera (2009), os resíduos são materiais que contêm substâncias nocivas, quando despejados de forma inadequada ao meio ambiente, os mesmos podem colocar em risco as áreas próximas onde foram depositados; além de provocar efeitos diretos e indiretos na saúde das pessoas, inclusive contribuindo com a degradação do ambiente, contaminação do solo, poluição das águas subterrâneas e superficiais.

A Educação Ambiental é uma ferramenta utilizada na prevenção, controle de doenças e na preservação do ambiente como um todo, pois a mesma promove o desenvolvimento sustentável e a qualidade do ambiente, além de ser fator essencial para a saúde. As ações educativas da Educação Ambiental procuram sensibilizar o cidadão a conhecer e valorizar o meio em que vive, sobretudo como manejar adequadamente os resíduos sólidos (RAMOS; CORREIA, 2010).

A ação efetiva da Educação Ambiental representa uma qualidade de vida baseada em princípios ecologicamente corretos, pois sensibilizando os seres humanos, os mesmos

passam a ser críticos e atuantes dentro da sociedade em que vivem, e por terem papéis importantes no espaço, aprendem a preservar o planeta Terra com medidas favoráveis ao desenvolvimento sustentável (FREITAS; BEDANI, 2012).

Neste sentido, a Educação Ambiental é responsável pela proteção do meio ambiente e pelo seu desenvolvimento sustentável, ou seja, ela sensibiliza a população por meio do envolvimento de todos, na busca por soluções para resolver os problemas existentes na comunidade, sobretudo aqueles relacionados às doenças que interferem na qualidade de vida da população devido à poluição do ambiente, prejudicando o homem (DIAS, 2010).

Em 2014, a fronteira franco-brasileira passou por uma forte epidemia relacionada à febre chikungunya. De acordo com Corrêa (2016), o Laboratório de Fronteira de Oiapoque recebeu os primeiros casos de febre chikungunya autóctones na cidade com casos confirmados laboratorialmente que ocorreram nos meses de agosto e setembro de 2014, os quais estavam relacionados com o fluxo de pessoas que viajavam da Guiana Francesa para o Oiapoque, visto que existiam casos confirmados da doença em Caiena, contribuindo dessa forma para a intensificação da epidemia da doença na fronteira franco-brasileira. Além do chikungunya, outros agravos preocupam o poder público na cidade, como a dengue, zika vírus, a leptospirose e doenças diarreicas, todas relacionadas com a precariedade do saneamento básico na cidade.

De acordo com Guimarães, Carvalho e Silva (2007), investir em saneamento básico é uma das formas de se reverter o quadro existente de doenças. O Ministério da Saúde afirma que para cada R$1,00 investido no setor de saneamento, economiza-se R$4,00 na área da medicina curativa.

No entanto, é um investimento fundamental na prevenção de agravos, sobretudo na conservação dos ambientes, evitando resíduos sólidos espalhados pela cidade que serve de criadouro de animais transmissores de doenças.

Uma das causas responsáveis pela proliferação de animais transmissores de doenças na fronteira franco-brasileira relaciona-se com a inexistência do saneamento básico, além do não conhecimento por parte das pessoas em relação à educação ambiental, resultando dessa forma em diversas doenças que são consequências do mau acondicionamento e manejo dos resíduos sólidos.

É possível observar resíduos sólidos espalhados pela cidade, até mesmo em locais públicos considerados inadequados para esse tipo de fim, e consequentemente o não conhecimento da população a respeito da educação ambiental acaba contribuindo para o aparecimento de doenças na cidade. As Figuras 1 e 2 mostram resíduos sólidos jogados em áreas inadequadas servindo de criadouros para o mosquito *Aedes aegypti*, atraindo também outros animais como ratos, baratas, moscas e cobras.

Fotos: Francinete Corrêa, Jan/2018.

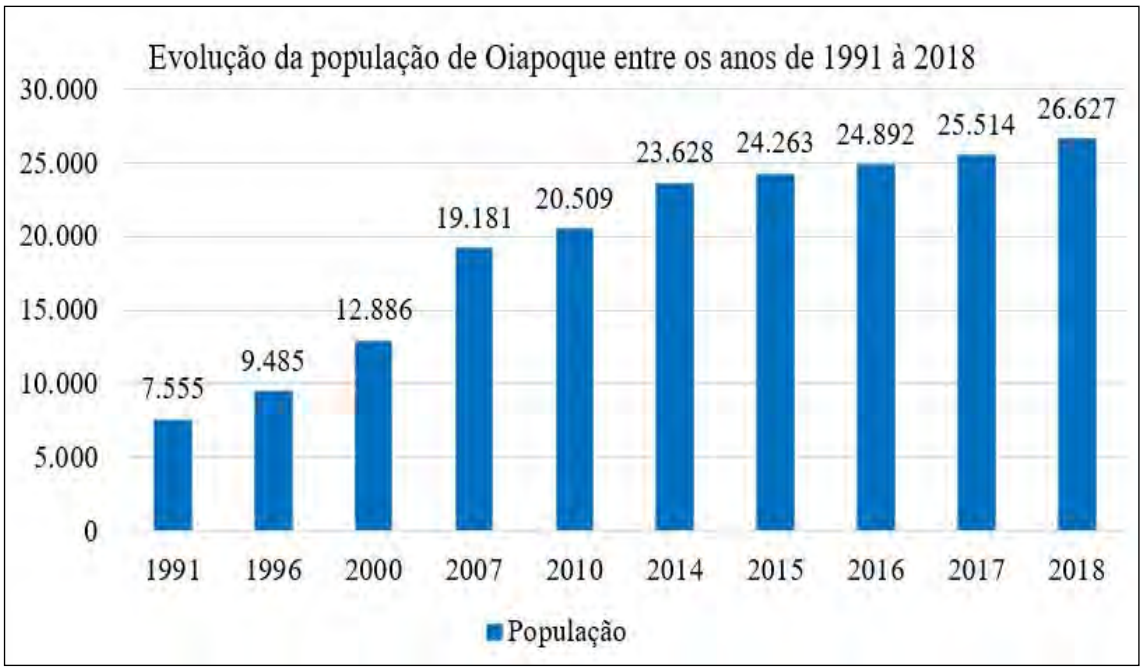
Figuras 1 e 2. Resíduos jogados em locais inadequados e mau acondicionados na cidade de Oiapoque.

As intervenções realizadas na cidade de Oiapoque para impedir esse tipo de atitude dos moradores e evitar os futuros criadouros dos mosquitos nas residências e no espaço público contam com a ajuda do Exército Brasileiro, Prefeitura e Defesa Civil do Estado. Essas ações, em sua maioria, são de difícil implantação, pois dependem muito da relação entre a população e os aspectos relacionados ao meio ambiente e ao poder público (PMSB, 2015).

Sabe-se que o mosquito *Aedes aegypti* adaptou-se ao ambiente urbano e por isso vive junto com a população em suas residências ou em suas proximidades; o vetor deposita seus ovos em recipientes que armazenam água parada, e muitos desses criadouros são fornecidos pelos próprios moradores sem o menor conhecimento do perigo que o cercam. Isso mostra que a proliferação do mosquito é de responsabilidade da própria população (BRASIL, 2007).

O crescimento populacional ocorrido nas últimas décadas na fronteira franco-brasileira resultou no aumento do consumo, visto que a cidade não possui infraestrutura adequada que acompanhe tal crescimento; esse aumento populacional, consequentemente, resultou em maior consumo por parte da população, resultando em acúmulo de resíduos sólidos em grande quantidade no perímetro urbano da cidade (PMSB, 2015).

A Figura 3 mostra o crescimento populacional ocorrido na cidade de Oiapoque entre os anos de 1991 a 2018.



Fonte: Elaborado pelos autores através dos dados do IBGE (contagem populacional de 1991 e 1996, Censo Demográfico 2000 e 2010, Contagem Populacional 2007 e Estimativa Populacional de 2014 a 2018).

Figura 3. Evolução da população da cidade de Oiapoque no período de 1991 a 2018.

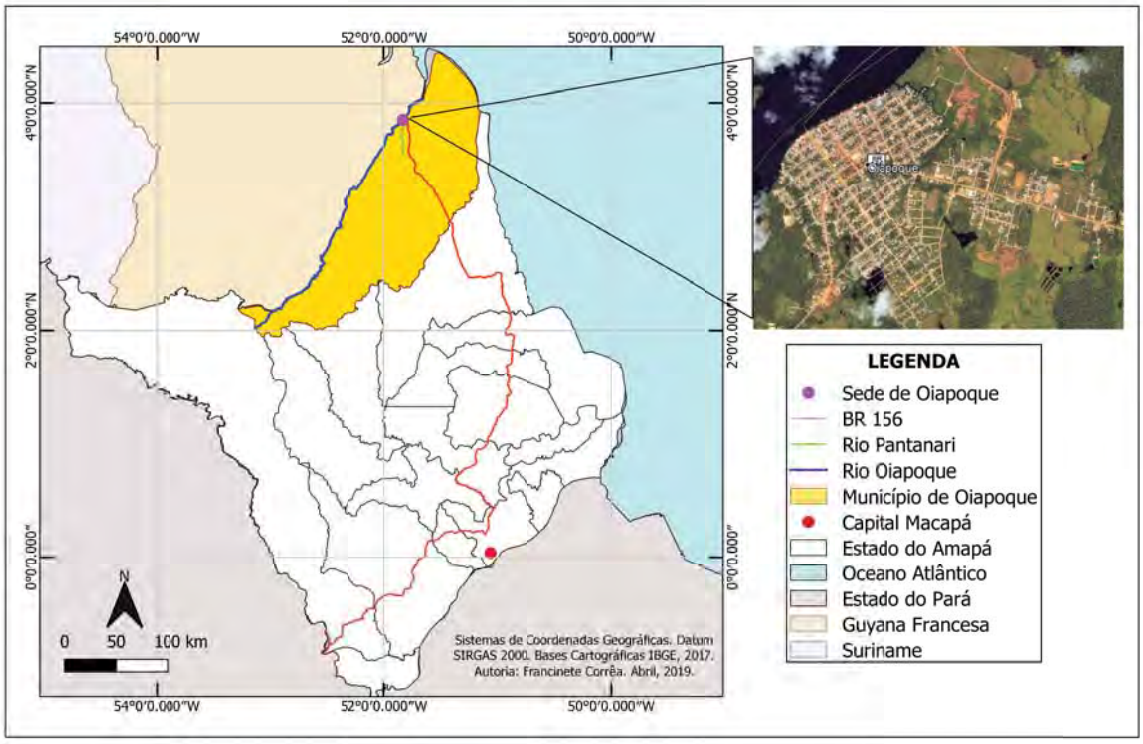
Segundo Lima (2007), o problema socioambiental está relacionado com a facilidade que o mundo moderno oferece aos seres humanos, criado para atender uma sociedade consumista e produzindo, assim, muitos resíduos desnecessários e favorecendo o acúmulo dos mesmos no meio urbano que vem crescendo a cada ano. A carência de políticas públicas voltadas ao crescimento populacional e ao planejamento urbano afetam drasticamente o manejo adequado de resíduos sólidos, tornando-se fator predominante para o acúmulo de resíduos em locais inadequados.

METODOLOGIA

O artigo foi realizado no Amapá, fronteira franco-brasileira, distante aproximadamente 590 km da capital Macapá. No primeiro momento realizou-se o levantamento bibliográfico do tema em artigos, livros, sites, dissertações e teses a fim de compreender os históricos das doenças relacionadas aos resíduos sólidos. Em um segundo momento utilizou-se dados de agravos notificados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificações (SINAN), obtidos na Secretaria Municipal de Saúde de Oiapoque dos períodos de 2014 a 2017, além dos censos 2000 e 2010 e as estimativas de 1991 a 2018. Com esses dados foi possível desenvolver tabelas e gráficos no Microsoft Office Excel 2013, além da utilização de máquina fotográfica e mapas.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Oiapoque é um dos dezesseis municípios que compõem o estado do Amapá, localizado no extremo Norte do Estado e fazendo fronteira com a Guiana Francesa. Possui uma área de 22.625 km^2 (IBGE, 2010). Ainda com as informações do IBGE (2010), a população de Oiapoque em 2018 era de 26.627 habitantes. A cidade é banhada pelo rio Oiapoque e está situada em uma área de parques nacionais, como Montanhas do Tumucumaque e Cabo Orange (IBGE, 2010). A Figura 4 mostra a localização geográfica de Oiapoque.



Fonte: Elaborado por Francinete Corrêa/abril, 2019.

Figura 4. Localização geográfica de Oiapoque-Amapá.

De acordo com Salim e Matos (2012), a localização geográfica contribui para a proliferação e a adaptação do mosquito *Aedes aegypti*. Oiapoque, por fazer parte do país de clima tropical e cortado pela linha do Equador, acaba colaborando com a adaptação do vetor na região.

As temperaturas são altas durante o ano todo na fronteira franco-brasileira e a pluviometria é descrita da seguinte forma: estação definida de chuvas, ocorrendo entre os meses de dezembro a agosto, e a estação seca, que ocorre entre setembro a novembro; a precipitação anual chega a alcançar 3.000mm. (IBGE, 2010).

Com localização geográfica próxima à Linha do Equador, a fronteira franco-brasileira possui ótimas condições climáticas favoráveis para o vetor *Aedes Aegypti* e consequentemente para o surgimento de doenças vetoriais.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Oiapoque (OIAPOQUE, 2015), a área urbana da cidade é composta por 10 bairros (Centro, Universidade, Florestal, FM, Infraero/Quilombola, Nova Esperança, Nova União, Paraíso, Planalto e Russo).

As doenças relacionadas com o mau acondicionamento dos resíduos sólidos que afetam a população de Oiapoque estão ligadas à falta de conhecimento das pessoas com a destinação final dos resíduos produzidos em suas residências, tornando-se fatores responsáveis pela proliferação de vetores e atraindo outros animais. Além dos resíduos atraírem animais, ainda contaminam o solo e as águas superficiais.

As doenças diarreicas são exemplos decorrentes da contaminação da água para consumo humano, devido à deficiência do saneamento básico na cidade, fator este responsável por boa parte das doenças, pois não existe tratamento de esgoto, além do mesmo ser lançado diretamente ao rio Oiapoque, que fornece água para o abastecimento da cidade. A Tabela 1 mostra as doenças relacionadas com a precariedade de saneamento básico e a falta de conhecimento da população em manejar adequadamente seus resíduos sólidos.

Tabela 1. Agravos notificados em Oiapoque no período de 2014 a 2017.

Agravos notificados na cidade de Oiapoque	Números de casos				TOTAL
	2014	2015	2016	2017	
Febre Chikungunya	1.541	955	42	22	2. 563
Dengue	636	416	386	207	1.645
Doenças Diarreicas	984	1.332	3.577	1.435*	7.328

Fonte: SEMSA/SINAN, 2017.

*Dados incompletos, referente de janeiro a junho de 2017.

Observa-se na Tabela 1 que em 2014 os casos da febre Chikungunya eram bem elevados, devido à entrada da doença na fronteira franco-brasileira, enquanto que no ano de 2015 houve um declínio da febre Chikungunya como também de casos de dengue. Essa queda no número de doenças vetoriais está relacionada à forte ação de combate ao mosquito realizado pela Secretaria Municipal de Saúde do município. Quanto às doenças diarreicas, observa-se que os casos aumentaram: em 2014 foram notificados 984 casos e em 2016 foram notificados 1.332, sendo que em 2016 houve o maior registro da doença no município com 3.577 casos. Esse aumento pode estar relacionado com a falta de saneamento básico na cidade, pois é comum a presença de depósitos irregulares de resíduos no final de algumas ruas e em terrenos baldios, até mesmo nas nascentes. Em 2017, foram notificados 1.435 pacientes com doenças diarreicas, ressaltando que esses números de casos são referentes aos meses de janeiro a junho do mesmo ano.

Segundo a Secretaria Municipal de Saúde de Oiapoque, as doenças relacionadas com vetores poderiam diminuir se a população fizesse sua parte, começando a acondicionar seus resíduos domésticos adequadamente e evitando jogar os mesmos nas ruas ou em locais inadequados.

Neste cenário epidemiológico a Educação Ambiental tem papel importante em combater as doenças que afetam a saúde dos moradores da fronteira franco-brasileira, onde o não conhecimento das pessoas em relação ao seu resíduo acaba prejudicando todos os moradores. O mau acondicionamento dos resíduos sólidos pode provocar várias doenças, como vetoriais e por contaminação hídrica, como ocorre nas doenças diarreicas por resíduo ou dejetos humanos jogados ao rio.

As ações envolvendo a Educação Ambiental vêm sendo implementadas no combate a vetores mudando os hábitos das pessoas, permitindo desta forma um melhor enfrentamento do problema e reduzindo o impacto ao ambiente e sobretudo à saúde pública.

A produção de resíduos sólidos na fronteira franco-brasileira é bastante preocupante por parte dos órgãos municipais e pelos munícipes, pois não existe aterro sanitário na cidade. Os resíduos são coletados e depositados diretamente no lixão a céu aberto de forma irregular pela Prefeitura. Segundo Ferreira, Silva e Ferreira (2015), a cidade de Oiapoque em 2015 produzia aproximadamente 12 toneladas de resíduos sólidos diariamente.

Em 2018 esse número passou para 27 toneladas de resíduos produzidos diariamente pela população oiapoquense, ou seja, mais que dobrou a produção de resíduos que podem estar relacionados ao crescimento populacional. Com isso, existe a necessidade de uma atenção redobrada em relação à sua destinação para não colocar a saúde das pessoas em risco.

Logo, nota-se a importância da implementação de políticas públicas na cidade, aliadas ao crescimento populacional e ao planejamento urbano, pois sem essas políticas implantadas o manejo adequado de resíduos sólidos é afetado drasticamente, tornando-se fator preponderante na contribuição para o acúmulo de resíduos em áreas inadequadas.

Segundo Salim e Matos (2012), a Educação Ambiental está inserida nos programas de controle de vetores, para intervir junto à comunidade na eliminação desses insetos que causam mortalidade em várias regiões do país. A multiplicação dos vetores que transmitem doenças vetoriais no Brasil é de maior responsabilidade da sociedade em geral e não só do poder público ou dos sistemas de saúde. A recorrência de doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* ano após ano é provocada pelo ser humano no ambiente urbano. Nesse sentido, é importante praticar a Educação Ambiental com o intuito de evitar tais proliferações.

A PRÁTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONTRA AS DOENÇAS

Atualmente, a Educação Ambiental é uma das prioridades entre o Homem e a Natureza, servindo de ferramenta para alcançar o desenvolvimento sustentável. Sobretudo, é necessário que o Homem mude seu comportamento em relação à Natureza, pois entender o sentido de promover um modelo de desenvolvimento sustentável às necessidades presentes é preservar o meio ambiente para futuras gerações (SILVA, 2011).

A saúde humana está interligada ao meio ambiente, o qual um interfere diretamente no funcionamento do outro, resultando em uma interação da comunidade em ações que permitam que a Educação Ambiental seja atuante no desenvolvimento sustentável, possibilitando que os programas de prevenção às doenças endêmicas sejam executados com maior eficiência (PAIVA; SILVA; LIMA, 2012).

Segundo Tauil (2002), os fatores biológicos, geográficos, climáticos, ecológicos, socioculturais e econômicos estão relacionados às doenças de transmissão vetorial, os quais têm papel crucial na produção, distribuição e no combate aos vetores.

Para Silva (2011), a Educação Ambiental tem como objetivo passar o conhecimento sobre o ambiente, a fim de ajudar na sua preservação e na utilização sustentável dos seus recursos, visto que a Educação Ambiental deve ser um processo permanente no qual todos os indivíduos da comunidade precisam ter consciência sobre o meio ambiente em que vivem e adquirir conhecimentos, habilidades, experiências, valores e a determinação que os tornem capazes de agir, tanto individual quanto coletivamente em busca de soluções para os problemas relacionados com certas epidemias que afetam a população.

A Saúde Ambiental é vista como um processo que se dá em prol da promoção e da proteção à saúde dos cidadãos, visto que a expressão do material se concretiza na busca do direito universal à saúde e de um ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 2007).

Segundo Corrêa e Palhares (2016), não faz sentido combater os vetores transmissores de doenças se não manter a cidade limpa e com a prática da Educação Ambiental realizada pela própria população, mantendo limpos seus quintais, longe de água parada e sensibilizando a população a não jogar resíduos em áreas inadequadas; isso resolverá grande parte dos problemas que afetam os moradores, principalmente em relação à sua saúde. As Figuras 5 e 6 mostram resíduos jogados em vias públicas da cidade de Oiapoque, resultado das atividades humanas e da falta de conhecimento de educação ambiental das pessoas.

Fotos: Francinete Corrêa, Jan/2018.

Figuras 5 e 6. Resíduos depositados na avenida Barão do Rio Branco e na rua são Benedito da cidade de Oiapoque.

São atitudes como essas que prejudicam as condições estéticas e sanitárias da cidade, além do bem-estar dos moradores, pois acaba agravando os riscos à saúde pública.

DOENÇAS RELACIONADAS AO MAU ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA FRONTEIRA FRANCO-BRASILEIRA

Os resíduos sólidos são os principais fatores responsáveis pelo surgimento de doenças que acometem a população na cidade de Oiapoque, pois os mesmos, quando mau acondicionados, atraem diversos animais como mosquitos, ratos, baratas, moscas, entre outros, além de poluir as águas e o solo.

Segundo Marques (2011), os resíduos sólidos podem degradar o solo, devido à sua composição física, química e biológica presente em sua formação, as quais são lançadas diretamente ao meio ambiente, contaminando o solo e chegando até aos lençóis de águas subterrâneas. Por essa razão, a valorização da limpeza pública juntamente com a prática da Educação Ambiental aplicada na comunidade serão importantes para sensibilizar a população a contribuir na preservação do meio ambiente, evitando a contaminação do solo e formando uma consciência ecológica, evitando o aparecimento de mais doenças. Logo,

as doenças que acometem a população na fronteira franco-brasileira estão relacionadas ao mau acondicionamento e manejo dos resíduos sólidos.

Chikungunya

O vírus Chikungunya (CHIKV) é encontrado em regiões tropicais e subtropicais; o nome Chikungunya significa no dialeto Makonde, "aquele que se dobra", caracterizando a postura de seus pacientes causada pelas fortes dores articulares que apresentam. É parecida com a dengue, e transmitida pelo mesmo vetor. Entretanto, a letalidade é rara e menos frequente do que a registrada na dengue (TAUIL, 2014).

O primeiro caso de febre Chikungunya no Brasil, data de final de agosto para início de setembro de 2014 na cidade de Oiapoque, no Estado do Amapá. Os casos foram confirmados laboratorialmente e descritos como casos autóctones; a presença da febre Chikungunya já era existente na Guiana Francesa antes mesmo de chegar ao Brasil, aumentando assim o risco de transmissão da doença na fronteira devido ao fluxo intenso de pessoas entre as cidades gêmeas Oiapoque e Saint George (Guiana Francesa) (CORRÊA, 2016).

Diante da confirmação dos casos, a fronteira franco-brasileira entrou em alerta geral e contou com apoio do Ministério da Saúde, da Secretaria de Estado da Saúde do Amapá, da Defesa Civil Estadual, Exército Brasileiro e da Secretaria Municipal de Saúde de Oiapoque, os quais intensificaram medidas de controle a doença. Dentre as ações, estavam as buscas ativas de novos casos suspeitos e a remoção de criadouros de futuros vetores; além dessas ações, foi feita a aplicação de inseticida (fumacê) para reduzir a densidade dos vetores (BRASIL, 2014).

Entre os anos de 2014 e 2017 foram registrados 2.563 casos de febre Chikungunya na fronteira franco-brasileira. Muitos desses casos se perderam devido à subnotificação, pois muitas pessoas não procuraram atendimento médico e acabaram não entrando no sistema de notificação público de saúde, prejudicando, desta forma, as ações de combate à doença.

Devido às condições precárias do saneamento na fronteira de Oiapoque e com a ajuda das ações climáticas formavam novos criadouros, com isso o vetor responsável pela transmissão da Chikungunya se expandiu de forma que o vírus se multiplicou, necessitando assim de uma ação integrada das atividades de prevenção e controle da doença mais eficaz. Com isso, Sr. Miguel Caetano de Almeida, prefeito na época decretou estado de emergência na saúde no município, já que a cidade nunca tinha passado por um caso de epidemia tão alarmante quanto o da Chikungunya que ocorreu em 2014 na fronteira.

Dengue

A dengue é considerada a mais importante arbovirose que afeta o homem e constitui-se um dos grandes problemas de saúde pública do mundo, especialmente nos países tropicais, visto que as condições são favoráveis ao desenvolvimento e a proliferação do mosquito *Aedes aegypti,* seu principal vetor. A dengue é uma doença febril aguda, de etiologia viral e de evolução benigna na forma clássica e grave quando se apresenta na forma hemorrágica (BRASIL, 2014).

Existem quatro sorotipos do dengue: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4. O mosquito adulto vive em média de 30 a 45 dias e seu ovo pode resistir até 450 dias em ambientes secos; em contato com a água, o ovo torna-se ativo, podendo se transformar em larva, posteriormente em pupa e atingir a fase adulta, cujo ciclo dura em média de 8 a 10 dias (BRASIL, 2014).

O Ministério da Saúde procura sensibilizar a população em combater a doença na cidade, pois entre os anos de 2014 a 2017 foram registrados 1.645 casos da doença, daí a importância da

participação da população; além dessas ações, é realizada também outra política de âmbito permanente: o levantamento rápido do índice de infestação por *Aedes aegypti* (LIRAa), que tem por objetivo identificar os criadouros predominantes e a situação de infestação de Oiapoque, como também permitir o direcionamento das ações de controle voltadas para as áreas mais críticas (BRASIL, 2014).

No Oiapoque o LIRAa é realizado pela Secretaria Municipal de Saúde de Oiapoque em parceria com a Superintendência de Vigilância em Saúde do Amapá – SVS - AP; os resultados coletados são transformados em ações adicionais na cidade, em especial em áreas que possuem maior situação de risco.

Doenças diarreicas

A doença diarreica aguda (DDA) é uma síndrome causada por diferentes agentes etiológicos (bactérias, vírus, fungos, helmintos e protozoários relacionados com a precariedade de saneamento básico).

Entre os anos de 2014 a 2017, foram notificados 7.328 casos de diarreia na fronteira franco-brasileira. As crianças foram as mais afetadas, pois estão em contato frequente com o solo e a água, pelo fato de não possuirem conhecimento de alguns fatores que podem colocar em risco sua saúde.

É normal ver as crianças colocarem vários objetos na boca, como terra e alimentos contaminados, sendo que seu organismo muitas vezes é prematuro para combater algumas doenças, tornando-se vulnerável a uma simples infecção intestinal decorrente de um alimento contaminado e que na maioria dos casos pode causar desidratação e até a morte da criança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento na geração dos resíduos sólidos é um problema ambiental e social que deve ser enfrentado por todas as partes com responsabilidade. Os resíduos são responsáveis por graves problemas que afetam a saúde humana e o meio ambiente. No entanto, a degradação do meio ambiente se perpetua por diversos anos, deteriorando o solo, contaminando a água e fazendo surgir diversas doenças por meio do mau acondicionamento desses resíduos, o qual acontece direta ou indiretamente, prejudicando a saúde de todos.

Deve-se levar em consideração a posição geográfica do Brasil, mais especificamente de Oiapoque que está próximo à linha do Equador em uma região quente e com muita umidade que contribui para a proliferação e a adaptação do mosquito *Aedes aegypti*, vetor de várias doenças. Ressalta-se também que a falta de sensibilização por parte da população na destinação adequada de seus resíduos sólidos contribuem fortemente para uma cidade suja. Sensibilizar a população por meio da educação ambiental é uma forma de contribuir com as mudanças de seus hábitos em relação ao manejo adequado dos resíduos produzidos em suas residências. Com isso, ajudaria a prevenir algumas doenças que afetam a saúde da sociedade, além de preservar o meio ambiente. Portanto, a educação ambiental forma cidadãos conscientes para que saibam reconhecer os problemas de sua comunidade e que tenham espírito comunitário para agir em favor do meio ambiente, ou seja, ela é uma das bases para reduzir os grandes problemas sociais, ambientais e econômicos que o mundo enfrenta atualmente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Caderno de saúde e educação ambiental:** versão preliminar. Brasília-DF. 2014. p. 30.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Conselho Nacional de Saúde:** subsídios para a construção

da Política Nacional de Saúde Ambiental/ Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007. 56 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano de contingência para a introdução do vírus Chikungunya**. Brasília: Editora Ministério da saúde. 2014. 100 p.

CORRÊA, F. V. S.; PALHARES, J. M. Aumento de casos de dengue relacionados com fatores climáticos e o meio socioambiental no município de Oiapoque-AP- Brasil: período de 2008 a 2013. Oiapoque. **Ciência Geográfica,** Bauru, v. 20, n. 1, p. 58-70. 2016.

CORRÊA, V. C. **Avaliação preliminar da qualidade da água para consumo humano no bairro central do município de Oiapoque-Amapá- Brasil**. 2016. Dissertação (Mestrado em Vigilância Sanitária) Fundação Oswaldo Cruz, Macapá, 2016. 65 p.

DIAS, G. F. **Educação e gestão ambiental**. São Paulo: Gaia, 2010. 551 p.

FERREIRA, J. R.; SILVA, B.; FERREIRA, J. F. C. Reflexões sobre a gestão de resíduos sólidos em Oiapoque/AP. In: ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO; CONGRESSO IBEROAMERICANO DESAROLLO Y. AMBIENTE, 11., 2015, Araraquara – SP- Brasil. Anais [...]. 2015. 06 p.

FREITAS, A. S.; BEDANI, E. F. Mudanças comportamentais que visam ao desenvolvimento sustentável. **Monografias Ambientais**. v. 5, n. 5, p. 1000-1003, 2012.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico**. 2007. Disponível em: http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/leonardo/.pdf downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf. Acesso em: 15 set. 2017.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito ambiental**. São Paulo: Atlas, 2009. 666 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades:** censos. 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 23 set. 2017.

MARQUES, R, F, P, V. **Impactos ambientais da disposição de resíduos urbanos no solo e na água superficial em três município de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas). 2011.

OIAPOQUE (Cidade). Prefeitura Municipal de Oiapoque. **Plano municipal de saneamento básico** (PMSB) 2015.

PAIVA, A.; SILVA, S. C. S.; LIMA, S. V. **Educação ambiental como ferramenta no controle da dengue:** formando multiplicadores ambientais no Distrito Sanitário Noroeste Goiânia Goiás. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 3., 2012, Goiânia/GO. **Anais [...]**. Goiânia/GO, 2012. 8 p.

RAMOS, M. G. M.; CORREIA, M. L. A. **A educação ambiental na prevenção e controle da Dengue no município de Fortaleza**: reflexões sobre Saúde e sustentabilidade ambiental. *In*: ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI, 19., 2010, Fortaleza/CE. **Anais [...].** Fortaleza/CE, 2010.

SALIM, C, R; MATOS, Souza. **A Educação Ambiental como instrumento de prevenção e controle da dengue: o caso de Bom Jesus do Itabapoana – RJ**. Especialização (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Educação Ambiental) Instituto Federal Fluminense. 2012, p. 26.

SANTOS, C, H, F. **Condições ambientais e transmissão de malária e dengue:** um estudo das percepções dos moradores do entorno sul da Reserva Florestal Ducke – Manaus-AM. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) —Universidade Federal do Amazonas. 2009. 111 p.

SILVA, D, G. **A Importância da educação ambiental para a sustentabilidade**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso, como artigo científico, apresentado ao Curso de Ciências Biológicas com ênfase em Gestão Ambiental) Faculdade Estadual de Educação, Ciências e Letras de Paranavaí – FAFIPA. 2011.p. 11.

TAUIL.P. L. Condições para a transmissão da febre do vírus chikungunya. **Epidemiol. Serv**. **Saúde**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 773-774, out-dez. 2014.

TAUIL; P L. Aspectos físicos do controle da dengue no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v.18, p. 867-871. 2002.

Revista Ciência Geográfica

Ensino - Pesquisa - Método

Corpo de Pareceristas/Referees' Board

1- Fundamentos e Pesquisa em Geografia:
Prof. Dr. Carlos José Espíndola (UFSC/Florianópolis – SC – Brasil)
Prof. Dr. Gil Sodero de Toledo (USP/São Paulo – SP – Brasil)
Prof. Dr. Lucas Labigalini Fuini (IFSP/São João da Boa Vista – SP – Brasil)
Prof. Dr. Ruy Moreira (UFF/Niterói – RJ – Brasil)
Prof. Dr. Zeno Soares Crocetti (UNILA/Foz do Iguaçu – PR – Brasil)

2- Geografia Humana:
Prof. Dr. Antonio Thomaz Júnior (UNESP/Presidente Prudente – SP – Brasil)
Prof. Dr. Edson Belo Clemente de Souza (UEPG/Ponta Grossa – PR – Brasil)
Profª Drª Maria da Graça Mello Magnoni (UNESP/Bauru – SP – Brasil)
Prof. Dr. Nelson Rego (UFRGS/Porto Alegre – RS – Brasil)
Prof. Dr. Ruy Moreira (UFF/Niterói – RJ – Brasil)

3- Geografia Física:
Prof. Dr. André Luiz Nascentes Coelho (UFES/Vitória – ES – Brasil)
Prof. Dr. Humberto Alves Barbosa (UFAL/Maceió – AL – Brasil)
Prof. Dr. Lucivânio Jatobá (UFPE/Recife – PE – Brasil)
Profª Drª Nilza Aparecida Freres Stipp (UEL/Londrina – PR – Brasil)
Profª Drª Patrícia Helena Mirandola Garcia (UFMS/Três Lagoas – MS – Brasil)

4- Ensino e Aprendizagem de Geografia:
Prof. Dr. Genylton Odilon Rego da Rocha (UFPA/Belém – PA – Brasil)
Profª Drª Helena Copetti Callai (UNIJUÍ/Ijuí – RS – Brasil)
Prof. Dr. José Misael Ferreira do Vale (UNESP/Bauru – SP – Brasil)
Profª. Drª Lana de Souza Cavalcanti (UFGO/Goiânia – GO – Brasil)
Prof. Dr. Lourenço Magnoni Júnior (Centro Paula Souza/Lins – SP – Brasil)
Profª Drª Maria da Graça Mello Magnoni (UNESP/Bauru – SP – Brasil)
Profª Drª Silvia Aparecida de Sousa Fernandes (UNESP/Marília – SP – Brasil)
Profª. Drª Sonia Maria Vanzella Castellar (USP/São Paulo – SP – Brasil)

Corpo de Consultores (ad hoc)

Prof. Dr. Adnilson de Almeida Silva (UNIR/Porto Velho – RO – Brasil)
Prof. Dr. Celbo Antonio Fonseca Rosas (UEPG/Ponta Grossa – PR – Brasil)
Profª Drª Célia Alves de Souza (UNEMAT/Cáceres – MT – Brasil)
Dr. Danton Leonel de Camargo Bini (IEA/Araçatuba – SP – Brasil)
Prof. Dr. Edson Luís Piroli (UNESP/Ourinhos – SP – Brasil)
Prof. Dr. Elvis Christian Madureira Ramos (SEE/Bauru – SP – Brasil)
Profª Drª Helena Copetti Callai (UNIJUÍ/Ijuí – RS – Brasil)
Prof. Dr. Ivanilton José de Oliveira (UFGO/Goiânia – GO – Brasil)
Profª. Drª Jeani Delgado Paschoal Moura (UEL/Londrina – PR – Brasil)
Profª Drª Lisandra Pereira Lamoso (UFMS/Dourados – MS – Brasil)
Profª. Drª Lucy Ribeiro Ayach (UFMS/Aquidauana – MS – Brasil)
Profª. Drª Márcia Siqueira de Carvalho (UEL/Londrina – PR – Brasil)
Prof. Dr. Marcos Aurélio da Silva (UFSC/Florianópolis – SC – Brasil)
Profª. Drª Maria José Martinelli S. Calixto (UFMS/Dourados – MS – Brasil)
Prof. Dr. Paulo Roberto Joia (UFMS/Aquidauana – MS – Brasil)
Prof. Dr. Ricardo Castillo (UNICAMP/Campinas – SP – Brasil)
Prof. Dr. Rodrigo Lilla Manzione (UNESP/Tupã – SP – Brasil)
Prof. Dr. Rodrigo Penna-Firme (PUC/Rio de Janeiro – RJ – Brasil)
Prof. Dr. Roberto Braga (UNESP/Rio Claro – SP – Brasil)
Prof. Dr. Saint-Clair Cordeiro da Trindade Júnior (UFPA/Belém - PA – Brasil)

Normas para apresentação dos originais para publicação

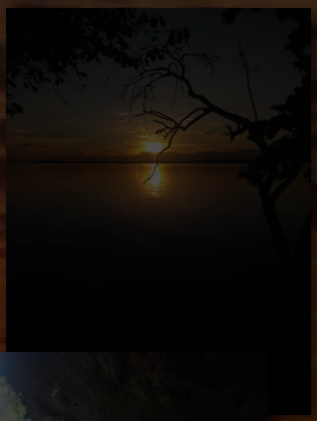
1. A Revista CIÊNCIA GEOGRÁFICA – Ensino, Pesquisa e Método é uma publicação eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru – SP. Ela recebe e publica artigos inéditos e resenhas elaboradas por profissionais, estudantes e colaboradores de Geografia e áreas afins.
2. Os artigos serão publicados a partir de revisão realizada dentro das normas técnicas do periódico, podendo conter, no mínimo 8 e no máximo 40 páginas e deverão vir revisados por um profissional de Língua Portuguesa.
3. As opiniões expressas nos artigos e textos são de inteira responsabilidade dos respectivos autores.
4. Dado o caráter não lucrativo do periódico, os autores não são ressarcidos pela publicação dos artigos.
5. Originais, publicados ou não, não serão devolvidos.
6. A apresentação dos originais deve obedecer obrigatoriamente o que se especifica a seguir:*
   a) Editoração eletrônica, com apresentação em pendrive ou via e-mail em arquivo anexado, gravado em formato.DOC (não DOCX) em quaisquer destes aplicativos de edição de textos (Microsoft Word, OpenOffice, BrOffice, LibreOffice), página tamanho A4, fonte Times New Roman, corpo 12, entrelinhas com espaçamento simples;
   b) Título em negrito. Subtítulo em fonte de corpo 10;
   c) Identificação dos autores, abaixo do título e subtítulo;
   d) Referência, sobre o(s) autor(es) no rodapé da primeira página do texto;
   e) Referência, se for o caso, ao evento em que o texto foi apresentado ou identificação da origem do trabalho, indicada no rodapé da primeira página, mediante a inserção de asterisco junto ao título;
   f) Artigos contendo mapas, tabelas, gráficos ou figuras só serão aceitos com os mesmos devidamente escaneados na resolução de 300 dpi's para tamanho de área igual ou maior que 10x15 cm; caso sejam menores do que 10x15 cm, deverão ser escaneadas com resolução de 600 dpi's;
   g) Fotos deverão ter a resolução mínima de 3MP (Megapíxel) para o formato original da câmera digital ou devidamente escaneados na resolução de 300 dpi's para tamanho de área igual ou maior que 10x15 cm; caso sejam menores do que 10x15 cm, deverão ser escaneadas com 600 dpi's, gravados com extensão JPG, TID ou PNG.
   h) Notas relativas ao texto identificadas numericamente e apresentadas obrigatoriamente ao final do texto, antes das referências bibliográficas;
   i) Resumo na língua portuguesa e em língua estrangeira, preferencialmente inglês ou francês, assim como identificação de no máximo 5 palavras-chave em português e língua estrangeira. Os resumos deverão ser sucintos (máximo de 10 linhas) e, juntamente com as palavras-chave, incluídas após a indicação de título e autores, antes do início do texto do trabalho;
   j) Indicação bibliográfica (se houver) após o texto, em ordem alfabética, obedecendo às normas da ABNT:
      j.a) Livro: SOBRENOME, nomes. Título do livro, Local da Edição, Editora, ano da publicação. No caso de autoria coletiva, devem constar os nomes do(s) organizador(es);
      j.b) Artigo: SOBRENOME, nomes (do(s) autor(es) do capítulo) – Título do artigo, nome da revista, volume (número), página inicial-página final, ano de publicação;
      j.c) Capítulo de livro: SOBRENOME, nomes (do(s) autor(es) do capítulo) – Título do capítulo, In: SOBRENOME, nomes (do editor ou organizador do livro) – Título do Livro, Local de Edição, página inicial e final do capítulo, ano de publicação;
7. A ordem de publicação dos trabalhos é de competência exclusiva dos editores da revista e do conselho editorial. A ordem de publicação levará em conta:
   a) data da apresentação dos originais obedecidas as normas anteriores;
   b) temática atual, envolvendo interesse científico, didático, de divulgação, extensão, afinidade com outros artigos e retomada de abordagens dos temas e situações afins;
   c) disponibilidade de espaço em cada número do periódico;
8. Os artigos devem ser enviados para a Revista às expensas do autor para os e-mails que se seguem: agb@agbbauru.org.br ou lourenco.junior@fatec.sp.gov.br

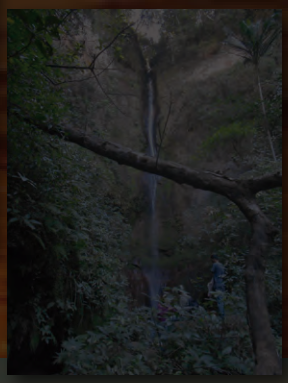
ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS SEÇÃO LOCAL BAURU - SP
CNPJ 00.407.524/0001–00
Rua Pedro Oliveira Tavares, 2-148 – Jardim Colonial – Bauru – SP – CEP 17047-595
Fone: (14) 99711-1450
E-mails: agb@agbbauru.org.br ou lourenco.junior@fatec.sp.gov.br
Site: http://www.agbbauru.org.br

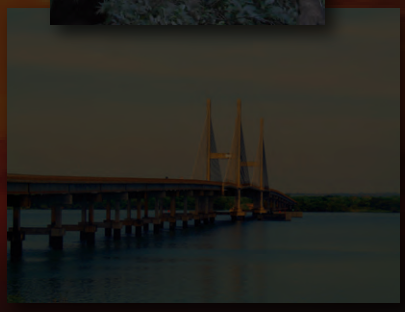
9. Os trabalhos remetidos para publicação deverão conter ficha, em anexo, contendo: nome completo dos autores, instituição em que atuam, endereço para correspondência, telefone e e-mail para contato.

*Todos os arquivos podem ser entregues via pendrive ou e-mail

CIÊNCIA
Geográfica
ISSN 1413-7461
ANO XXIII - VOL. XXIII, Nº 2 - ENSINO - PESQUISA - MÉTODO - JANEIRO/DEZEMBRO - 2019







Editora Saraiva

Algumas paisagens da Região Costa Leste-MS

associação dos geógrafos brasileiros
agb Seção Bauru