

PÃO TIPO BISNAGA COM ADIÇÃO DE FARINHA DE MILHO E FIBRAS

Ana Paula de Jesus Santos¹
Rocidelia Jesus Prata²

1 Introdução

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2 Referencial teórico

2.1 Ingredientes

2.1.1 Milho

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

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

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

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

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

O pericarpo é caracterizado pelo elevado conteúdo de fibra (87%), do qual 67% correspondem à hemicelulose; 23%, à celulose e 0,1%, à lignina. O endosperma possui os maiores conteúdos de amido, por volta de 9% de proteína e baixo conteúdo lipídico; o gérmen é caracterizado pela alta fração lipídica (35%) e também contém uma quantidade relativamente elevada de proteína e minerais.

Além das fibras, o grão de milho é constituído de carboidratos, proteínas, vitaminas (complexo B), sais minerais (ferro, fósforo, potássio, cálcio), óleo, grandes quantidades de açúcares, gorduras, celulose e calorias.

Pode ser utilizado na alimentação na forma *in natura*, ou em forma de farinha, fubá, canjica, polenta, cuscuz e outras.

Nesta formulação, preferiu-se a farinha de milho obtida pela moagem do grão.

2.1.2 Fibras

Participam na regulação da assimilação de gorduras e açúcares, absorvem partículas de gordura e colesterol presentes no sangue e geram a sensação de saciedade por mais tempo, pois, quando as ingerimos, elas se hidratam em nosso estômago.

São necessárias para auxiliar todas as demais substâncias alimentares a se moverem pelo sistema digestório de maneira adequada, pois sem fibra suficiente, o processo digestivo pode ficar lento e a obstipação (intestino preso) pode ocorrer.

Existem vários tipos de fibras alimentares na natureza. Elas são comumente separadas em duas classes, dependendo da sua solubilidade em água: insolúveis e solúveis. Ambas trazem benefícios diferentes à saúde e deveriam ser consumidas diariamente. Alguns alimentos possuem um só tipo de fibra, outros possuem uma mistura delas.

As fibras insolúveis fornecem a textura firme a alguns alimentos, como o farelo de trigo e as hortaliças. No trato digestivo, absorvem água e assim auxiliam na formação de fezes macias e volumosas, facilitando o movimento intestinal e colaborando na prevenção e tratamento da obstipação, hemorroidas, doença diverticular, câncer e outras doenças. Além disso, auxiliam na redução das taxas de açúcar no sangue.

As fibras solúveis também trazem benefícios à saúde. Estudos indicam que, quando combinadas a uma dieta pobre em gorduras, ocorre a diminuição dos níveis de colesterol no sangue, auxiliando também na prevenção de doenças cardíacas.

2.1.2.1 Gérmen de trigo

Principal fonte natural de vitamina E. Contém ferro e vitaminas do complexo B, ambos indispensáveis para desintoxicação do organismo e geração de disposição. Fonte de proteínas e alimento utilizado em tratamentos que visam ao rejuvenescimento. Além disso, tem ação antioxidante, protege a saúde do coração e é rico em ácido fólico.

2.1.2.2 Farinha de linhaça

Considerado alimento funcional, rico em ômega 3, ligninas e fibras. Além dos benefícios já destacados para esse tipo de alimento, pode-se destacar que, para as mulheres, ela contribui para o equilíbrio hormonal diminuindo os sintomas da menopausa e do período de tensão pré-menstrual.

A farinha é obtida através dos grãos de linhaça torrados e moídos.

2.1.2.3 Farelo de trigo

Após a moagem do trigo para a obtenção da farinha branca, faz-se a separação do farelo e do gérmen.

Ajuda a formar o bolo fecal, evitando constipação e auxiliando na desintoxicação do organismo.

2.1.3 Trigo

Grão pertencente às gramíneas sendo, portanto, classificado como cereal. Sua origem é remota, acompanha o homem desde que este passou a viver em tribos, fixando-se num só local e passando a se alimentar de grãos.

Quando processado e moído, dá origem à farinha, que é o componente estrutural mais importante dos pães, sendo responsável por fornecer as proteínas formadoras de glúten. (EL-DASH; MAZZARI; GERMANI, 1994).

O glúten (proteína do trigo) nada mais é do que uma cadeia elástica e flexível que dá estrutura à massa, isso ocorre por causa dos gases expansores que provocam o crescimento da massa. O interesse do glúten nos processos de panificação está basicamente ligado a sua capacidade de dar extensibilidade e consistência à massa, além de reter o gás carbônico proveniente da fermentação, promovendo o aumento de volume desejado (NUNES et al, 2006).

As proteínas do trigo são divididas em dois grupos, um deles formado pelas albuminas e globulinas, representando 15% das proteínas totais, e outro formado pela gliadina e glutenina que correspondem ao restante de 85% das proteínas. A ausência das albuminas e/ou das globulinas, na farinha de trigo, diminui a sua qualidade, apesar de elas não participarem da formação do glúten. Essas proteínas são hidrossolúveis e, por terem melhor balanceamento de aminoácidos (alto teor de lisina, triptofano e metionina), apresentam melhor valor nutricional que as demais proteínas do trigo. Vale lembrar que elas são importantes como substratos para o fermento, dentro do processo de panificação.

2.1.4 Água

Importante ingrediente na formulação de pães, é essencial para a formação da massa, pois hidrata as proteínas, assegurando assim a formação do glúten. Atua como solvente para ingredientes sólidos, hidrata o amido, favorece a ação de enzimas e possibilita a fermentação biológica. Promove a gelatinização do amido durante

o cozimento do pão (PAVANELLI, 2000). Em relação à quantidade de água utilizada nos processos, deve ser suficiente para hidratar a farinha, de forma que a massa atinja a consistência adequada ao produto que se destina. A absorção de água pelas farinhas é muito variável, dependendo bastante do seu teor de proteína e de amido. A quantidade ideal vai ser determinada pela formulação utilizada, levando-se em conta que produtos, com falta ou excesso de água, têm suas características prejudicadas.

2.1.5 Açúcar

A sacarose utilizada na panificação tem duas funções: a primeira de conferir sabor e a segunda para servir de alimento ao fermento. O açúcar não consumido na fermentação forma a crosta do pão, tornando-se mais fina e escura.

2.1.6 Fermento

Conhecido pelo nome de levedura, o fungo utilizado é *Saccharomyces cerevisiae*, vendido comercialmente como fermento biológico. É o responsável pelo processo de fermentação que produz com os açúcares da farinha o gás carbônico, álcool etílico e componentes aromáticos.

2.1.7 Gorduras

São empregadas para melhorar a plasticidade e a tolerância à fermentação das massas e para conferir cor, sabor e maciez aos pães. Segundo Pavanelli (2000), as gorduras também tornam a massa mais macia, melhorando a textura do miolo e contribuindo para retardar o envelhecimento do pão, melhorando também o valor nutricional.

A gordura auxilia o crescimento da massa, uma vez que incorpora ar e ajuda a retê-lo. Na hora do batimento da massa, vai atuar nas paredes das bolhas, melhorando sua impermeabilização, aumentando a resistência à saída dos gases e vapor de água. Também auxilia lubrificando o glúten, mantendo-o elástico (embora quantidades excessivas possam ser prejudiciais, pois podem dificultar a hidratação e o seu desenvolvimento). A gordura ainda aumenta e ajuda na absorção dos líquidos, além de aumentar o valor nutritivo do produto.

2.1.8 Leite

Pode ser considerado uma emulsão de gorduras em água, então geralmente utiliza-se leite em pó desnatado, para não ocorrer interferências de água e gordura no balanceamento das formulações.

As massas com adição de leite em pó tendem a absorver mais água e se tornam mais tolerantes à mistura. Esse tipo de massa também tem maior capacidade de dar cor à crosta. Devido à quantidade maior de proteínas e açúcar (lactose), melhora a estrutura do miolo e a textura do pão, além de aumentar consideravelmente o valor nutritivo do produto.

2.1.9 Sal

Junto com a farinha, a água e o fermento, o sal compõe a lista de elementos fundamentais na fabricação de pães com massa fermentada (ARAÚJO, 1996). O sal é cientificamente classificado como cloreto de sódio, cuja fórmula química é NaCl, apresenta-se como um dos elementos de maior grau de pureza, ao redor de 99,2% e desempenha um papel de maior importância na alimentação humana e no próprio processo de panificação (ARAÚJO, 1996).

Uma das funções principais do sal é atuar como fixador da umidade, por ter propriedades altamente higroscópicas, deixando as massas mais hidratadas, resultando em pães mais macios e com boa durabilidade; também atua na formação do glúten, como fortificante, isso porque aumenta a capacidade da farinha em reter umidade e o gás (CO₂), melhorando sensivelmente a expansão das massas, resultando em um pão com textura mais delicada. O sal é usado, ainda, como controlador da fermentação, diminuindo a atividade das leveduras, para que não ocorra uma fermentação acelerada. Colabora também para a formação de cor de crosta e miolo, por agir como controlador da fermentação, diminuindo a taxa de atividade do fermento, reduzindo a degradação do açúcar. Dessa forma, aumenta a capacidade de caramelização no final do forneamento, além de sua característica de acentuar sabores.

2.1.10 Ovo

Confere excelentes características aos produtos de panificação. A clara, composta basicamente de água e proteína, principalmente a albumina, tem como característica incorporar ar quando batida, auxiliando assim o crescimento da massa e melhorando o volume do pão. A gema, por conter em torno de 14% de lecitina, tem grande poder emulsionante, atua na formação da rede de glúten, favorecendo o crescimento da massa.

2.1.11 Aditivos

Os reforçadores de glúten é um composto de sais minerais orgânicos, que vão ajudar na formação do glúten, reforçando sua estrutura. A sua adição às farinhas vai tornar as fibras do glúten mais resistentes e elásticas. Com essas características, a massa terá mais capacidade de reter umidade e CO₂. Todo o processo de panificação é bem complexo, ou seja, está em constante modificação. Assim também é o caso das enzimas que têm sua ação afetada por inúmeros fatores, como a temperatura (a ação é diminuída com o frio, e altas temperaturas inativam essas ações), a acidez do meio (pH alto diminui o processo) e o tempo, uma vez que elas só agem enquanto há alimento disponível para elas.

2.2 Processamento da bisnaga

2.2.1 Equipamentos para a Panificação

A importância do equipamento no setor de panificação é medida pela possibilidade ou impossibilidade de produzir pães em suas máquinas. Existe uma relação muito grande entre os equipamentos utilizados e os métodos de industrialização dos pães. Apenas para citar um exemplo, vejamos o caso da misturadora mecânica (também chamada amassadeira). A misturadora não tem só a função de misturar a farinha aos demais ingredientes, mas também de desenvolver um processo físico-químico de acondicionamento da massa (ARAÚJO, 1996). Os equipamentos utilizados para a produção de pães de forma, de modo geral são: masseira, divisora de massa, modeladora, câmara de fermentação e forno.

O processo de elaboração da bisnaga foi executado no Laboratório de Panificação da Escola João Martins Coube, do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI de Bauru.

Partindo-se do processo básico de panificação, ou seja: mistura, fermentação e assamento, foram misturados todos os ingredientes da formulação na masseira. A seguir, o processo de fermentação, de descanso da massa após os impactos mecânicos da etapa anterior. Seus objetivos são: a produção de gás (CO₂), o desenvolvimento do glúten e a produção de sabor e aroma do pão.

Na última etapa, a de assamento, a massa sofre uma transformação radical em suas características, através da ação do calor, apresentando-se ao final como um produto digerível, de aroma e paladar agradáveis. Ocorrem mudanças de ordem física e química, sendo as principais: desnaturação proteica, gelatinização do amido, ação/inativação enzimática, produção de cor e aroma, caramelização e a reação de Maillard.

Todos os compostos responsáveis pelo aroma se formam durante o assamento, na região da crosta, e depois penetram no miolo, ficando nele solubilizados e podendo ser liberados pelo reaquecimento dos pães. Embora a formação de todos esses compostos ocorra no forneamento, não se pode obter pão com bom aroma sem a adequada fermentação, simplesmente pela insuficiência de açúcares, aminoácidos e de acidez do meio.

3 Metodologia e resultados

Na análise sensorial do “Bisnaguinha de farinha de milho com Fibras”, apresentou-se apenas uma amostra do produto que foi avaliada por 68 (sessenta e oito) pessoas pertencentes à comunidade da Escola SENAI João Martins Coube e que não constituem o público-alvo do produto, que são as crianças.

Dentro desse número total de provadores, 58,8% são homens e 41,2%, mulheres, tendo idades variadas entre 14 e 54 anos.

Os testes sensoriais utilizaram os órgãos dos sentidos humanos como “instrumentos” de medida e podem ser incluídos como garantia de qualidade de alimentos por ser uma medida que abrange diversos aspectos e ao mesmo

tempo ser integrada. Possui, portanto, inúmeras vantagens como, por exemplo, determinar a aceitação de um produto por parte dos consumidores.

No caso do “Bisnaguinha de milho com Fibras”, a aceitação do produto foi o foco da análise sensorial realizada. Trata-se de um teste “subjetivo afetivo”, que mede o quanto o provador gostou ou desgostou do produto. Caracteriza-se, também, como um teste de consumidor, não sendo necessário que os provadores sejam treinados. Para a efetividade do teste, é preciso que um grande número de provadores participe da avaliação, tendo-se, no mínimo, 50 (cinquenta) pessoas.

Para avaliação dos resultados, foi aplicada a escala hedônica híbrida de 9 pontos, que vai de 1- desgostei muitíssimo a 9- gostei muitíssimo (STONE; SIDEL, 1993). A ficha do teste de aceitação consistiu de cinco atributos a serem pontuados através da escala: cor do miolo, cor da crosta, textura, sabor e aspecto global. Os resultados foram submetidos a um “tratamento estatístico” por meio de média e desvio padrão.

A média, na Escala Hedônica, para o item textura foi 6,1 e, a partir desse valor, os provadores indicaram que gostaram ligeiramente da textura da bisnaga, considerando-a áspera e seca. Isso provavelmente deve ter ocorrido por promoverem a comparação com a bisnaga sem fibras que já conhecem. Foi a menor média obtida nas provas.

Quanto aos atributos cor da crosta, cor do miolo e sabor, a partir dos resultados elencados no Quadro 1. Médias dos atributos sensoriais para bisnaga com farinha de milho e fibras, pode-se verificar que a aceitação do produto está boa.

Pode-se conhecer a composição inicial da bisnaga, a formulação na qual foram inseridas as novas substâncias e a formulação final obtida após as experimentações realizadas, verificando os dados inseridos no Quadro 2. Formulação inicial em porcentagem e formulação final em porcentagem e em grama. Ambos os quadros são apresentados a seguir:

Quadro1. Médias dos atributos sensoriais para bisnaga com farinha de milho e fibras

Atributo	média ± desvio padrão
cor do miolo	8,1 ± 1,6 (gostar muito)
cor da crosta	8,6 ± 1,1(gostar muito)
Sabor	7,2 ± 1,9 (gostar muito)
Textura	6,1 ± 2,3 (gostar muito)
Global	7,5 ± 1,5 (gostar muito)

Quadro 2. Formulação inicial em porcentagem e formulação final em porcentagem

Ingredientes	formulação inicial (%)	formulação final (%)
Farinha de trigo	40,1	40,3
Farinha de milho	12	9,7
Sal	0,6	0,5
Ovo	2	1,6
Leite em pó	1	1
Açúcar	4,8	4
Gordura	1,6	2,2
Emulsificante	0,4	0,6
Fermento	1,6	1,3
Melhorador	0,4	0,3
Água	28,3	32,8
Farelo de trigo	2	1,6
Gérmen de trigo	3,2	2,5
Linhaça	2	1,6
Total	100	100

Conclusões

É viável a formulação da bisnaga, a partir dos resultados obtidos nas experimentações. Sugere-se, para a melhoria da textura, a utilização de gordura de qualidade diferente da utilizada e também fazer a adição em quantidade diferente da inicial.

Outras alterações poderiam ocasionar mudanças que não agradariam o público infantil, pois poderiam gerar o escurecimento do miolo e trazer sabor residual amargo.

A Bisnaga elaborada com farinha de milho e adição de fibras foi considerada um produto de qualidade e aceitação, principalmente por se tratar de um produto ainda inexistente no mercado.

Logo a seguir, a Figura 1. Bisnaga com a formulação final.



Fonte: do Autor

Figura 1. A bisnaga com a formulação final

Referências

- ARAÚJO, M. S. **Falando de panificação**. 2. ed. São Paulo: Anaconda, 1996. 228p.
- EL-DASH, A; MAZZARI, M. R; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas**. Brasília: EMBRAPA, 1994. v. 1
- EL-DASH, A; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas**. Brasília: EMBRAPA, 1994. v. 2.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cultura de milho**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/milho2016>>. Acesso em: 11 out. 2016
- NUNES, A. G.; FARIA, A. P. S.; STEINMACHER, F. R.; VIEIRA, J. T. C. **Processos enzimáticos e biológicos na panificação**. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.
- PAVANELLI, A.P. Estudando panificação: aditivos para panificação: conceitos e funcionalidade. **Associação Brasileira da Indústria de Aditivos e Melhoradores para Alimentos e Bebidas-ABIAM**, 2000.
- STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 2. ed. San Diego: Academic Press, 1993. 338 p.

Referências consultadas

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução nº 18, de 3 de dezembro de 1999. Aprova regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 03 de dezembro de 1999.
- _____. Resolução nº 19, de 10 de dezembro de 1999. Aprova o regulamento técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 de dezembro de 2000.
- _____. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998. Ementa não oficial: Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais, constante do anexo desta Portaria. **Diário Oficial da União**, Brasília, de 15 de janeiro de 1998.
- _____. Resolução nº 90, de 18 de outubro de 2000. Regulamento Técnico para a Fixação de Identidade e Qualidade de Pão, que estabelece a identidade e as características mínimas de qualidade que deve obedecer o pão. **Diário Oficial da União**, Brasília, de 20 de outubro de 2000.
- _____. Resolução nº 383, de 05 de agosto de 1999. Regulamento Técnico que aprova o uso de Aditivos Alimentares, estabelecendo suas funções e seus limites máximos para a categoria de alimentos 7 produtos de panificação e biscoitos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 de agosto de 1999.
- ARAÚJO, M.S. **Tecnologia da panificação**. 2. ed., Rio de Janeiro: CNI, 1987.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MILHO. **O cereal que enriquece a alimentação humana**. Disponível em: <<http://www.abimilho.com.br/milho/cereal>>. Acesso em: 1 nov. 2016.
- BENASSI, V.T; WATANABE, E. **Fundamentos da tecnologia de panificação**. Brasília: EMBRAPA, 1997.
- BOBBIO, F.O; BOBBIO, P.A. **Introdução a química dos alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varella, 1989.
- _____. **Química do processamento de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varella, 2001.
- CALVEL, R. **O Pão francês e os produtos correlatos**. Fortaleza: J. Macedo, 1987.
- CANDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. Alimentos funcionais. uma revisão. **Boletim da SBCTA**, v. 29, n. 2, p. 193-203, 2005.
- EMPRESA BRASILEIRA PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologia de alimentos**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid5sgie02wyiv80z4s473xsat8h6.html>. Acesso em: 11 jul 2016.
- SILVA, G. O; KONKEL, F.E. **Amidos ativos e modificados: propriedades e aplicações em alimentos**. Campinas: SBCTA, 2003.