

Farinha da casca de berinjela em pão: análise físico-química e sensorial entre crianças

Eggplant peel flour in bread: physico-chemical and sensorial analysis among children

Flávia Teixeira^a, Karine Aparecida de Lima^a, Vinícius da Cruz Silva^b, Bruna Callegari Franco^b, Elisvânia Freitas dos Santos^c, Daiana Novello^d

^a Nutricionista graduada pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Guarapuava, PR, Brasil.

^b Graduando(a) do Curso de Farmácia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Campo Grande, MS, Brasil.

^c Nutricionista. Doutora em Ciências da Cirurgia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente do Departamento de Nutrição da UFMS. Campo Grande, MS, Brasil.

^d Nutricionista. Doutora em Tecnologia de Alimentos pela UNICAMP. Docente do Departamento de Nutrição da UNICENTRO. Guarapuava, PR, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Descrever a análise físico-química e sensorial de pão tipo bisnaguinha elaborado com diferentes níveis de farinha da casca de berinjela (FCB) entre crianças.

Materiais e Métodos: Trata-se de um estudo transversal em que foram elaboradas e analisadas 5 formulações de pão: F1 (padrão – 0% de FCB) e as demais adicionadas de 7% (F2); 14% (F3); 21% (F4) e 28% (F5) de FCB. Participaram da avaliação sensorial 70 julgadores não treinados, de ambos os sexos, com idade entre 7 e 10 anos. Para a análise sensorial (atributos) foi utilizada uma escala hedônica facial estruturada mista de 7 pontos. Para a aceitação global e intenção de compra utilizou-se uma escala estruturada mista de 5 pontos. Foram analisados laboratorialmente os teores de umidade, cinzas, proteínas, lipídios. Os teores de carboidratos, calorias e fibra bruta foram avaliados de forma teórica.

Resultados: Menores valores ($p < 0,05$) foram verificados para F5 em relação à aparência (4,46), aroma (3,91), sabor (4,30), textura (3,90), cor (3,92), aceitação global (3,15) e intenção de compra (3,33), sem diferença estatística entre as demais amostras. A amostra F4 foi aquela com maior teor de FCB e aceitabilidade sensorial similar ao produto padrão em todas as características avaliadas. Maiores teores de umidade ($31,63 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), cinzas ($1,22 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) e fibras ($0,50 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) e menores de carboidratos ($50,49 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) e calorias ($313,25 \text{ kcal} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) foram verificados para F4. Não houve diferença estatística ($p > 0,05$) para os conteúdos de proteínas e lipídios entre as formulações F1 ($7,56 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ e $9,22 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, respectivamente) e F4 ($7,49 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ e $9,17 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, respectivamente).

Conclusão: Um nível de adição de até 21% de FCB em pão tipo bisnaguinha foi bem aceito pelos julgadores infantis, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão, melhora do perfil nutricional e com boas expectativas de comercialização.

Palavras-chave: *Solanum melongena*; aproveitamento integral dos alimentos; análise de alimentos.

ABSTRACT

Objective: To describe the physico-chemical and sensorial analysis of bread type bisnaguinha made with different levels of eggplant peel flour (EPF) among children.

Materials and Methods: It is a cross-sectional study in which 5 formulations of bread were created and analyzed: F1 (standard – 0% EPF) and the others added 7% (F2); 14% (F3); 21% (F4) and 28% (F5) of EPF. Seventy untested judges of both sexes, aged between 7 and 10 years, participated of the sensory evaluation. For the sensorial analysis (attributes) a mixed hedonic structured facial scale of 7 points was used. For global acceptance and purchase intention a mixed structured scale of 5 points was used. The levels of moisture, ashes, proteins and lipids were analyzed in the laboratory. The carbohydrate, calories and crude fiber contents were evaluated theoretically.

Results: The lowest values ($p < 0.05$) were found for F5 in appearance (4.46), aroma (3.91), flavor (4.30), texture (3.90), color (3.92), global acceptance (3.15) and purchase intention (3.33), with no statistical difference from the other samples. The F4 sample was the one with the highest EPF content and sensory acceptability similar to the standard product in all evaluated characteristics. Higher moisture contents ($31.63 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), ashes ($1.22 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) and fibers ($0.50 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) and lower carbohydrates ($50.49 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) and calories ($313.25 \text{ kcal} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) were checked for F4. There was no statistical difference ($p > 0.05$) for protein and lipid contents between F1 formulations ($7.56 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ and $9.22 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, respectively) and F4 ($7.49 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ and $9.17 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, respectively).

Conclusion: A level of addition up to 21% of EPF in bread type bisnaguinha was well accepted by children, obtaining similar sensorial acceptance to the standard product, improvement of the nutritional profile and good marketing expectations.

Keywords: *Solanum melongena*; whole utilization of food; food analysis.

Correspondência:

DAIANA NOVELLO
Caixa Postal 35
85010-000 Guarapuava, PR, Brasil
E-mail: nutridai@gmail.com

INTRODUÇÃO

O desperdício de alimentos é caracterizado como o descarte intencional de itens próprios para alimentação, realizado por varejistas e/ou consumidores¹. No Brasil, o desperdício pode chegar a aproximadamente 26 milhões de toneladas/ano e pode ocorrer nas mais diversas fases de produção, pós-colheita, armazenamento, transporte, dentre outros². No caso de hortaliças, o desperdício é ainda mais elevado uma vez que apresentam um *shelf life* reduzido. Além disso, muitos alimentos são rejeitados por apresentarem injúrias mecânicas, deformidades, despadronização de cor, peso ou tamanho³, os quais não correspondem ao padrão exigido para comercialização. Contudo, sabe-se que folhas, cascas, talos e sementes podem conter elevados teores nutricionais, como vitaminas, minerais, substâncias fenólicas e flavonoides, fato que favorece sua utilização em novos produtos alimentícios⁴.

A berinjela (*Solanum melongena L.*) é classificada como um fruto, sendo uma cultura de clima tropical e subtropical⁵. Sua produção vem aumentando ao longo dos anos devido aos consumidores buscarem cada vez mais uma alimentação saudável, visando a prevenção de doenças, a manutenção e/ou recuperação da saúde e, conseqüentemente, a melhora na qualidade de vida⁶. A berinjela é fonte de sais minerais como cálcio (9 mg.100g⁻¹), fósforo (0,20mg.100g⁻¹), potássio (205 mg.100g⁻¹), magnésio (13 mg.100g⁻¹), tiamina (0,04 mg.100g⁻¹) e riboflavina (0,05 mg.100g⁻¹)⁷. Também, possui consideráveis teores de fibra (1,37 g.100g⁻¹)⁸. A berinjela é comercializada comumente na forma *in natura*, sendo consumida após cocção (cozida, refogada, frita e/ou assada)⁹. Contudo, suas cascas são muitas vezes descartadas, apesar de conterem elevados teores de carboidratos (0,71 g.100g⁻¹), proteínas (0,86 g.100g⁻¹), lipídios (0,10g.100g⁻¹) e carotenoides (1,43 mg.100g⁻¹)⁸. Nesse aspecto, a casca da berinjela torna-se um potencial ingrediente para ser adicionado em novos produtos alimentícios como, por exemplo, os de panificação obtendo-se boa aceitabilidade sensorial¹⁰. Deve-se considerar, entretanto, que a berinjela pode apresentar um custo mais elevado em algumas épocas do ano. Esse fato pode dificultar seu acesso por indivíduos pertencentes às classes econômicas mais baixas.

O pão é um alimento que apresenta elevada aceitabilidade e consumo em nível mundial. Produtos derivados da panificação (pães, bolos e massas) tiveram um aumento de 8% na produção em 2014, com faturamento próximo a R\$ 82,5 bilhões¹¹. Geralmente, os pães são preparados a partir de trigo e água, podendo ser adicionado de outros ingredientes como leite, ovos, açúcar, especiarias, sementes e farinha de diversos cereais¹². Destaca-se também a adição de

ingredientes não convencionais como a farinha da casca de mandioca e a farinha da casca de berinjela^{10,13}. Dessa forma, os pães demonstram elevado potencial para adição de novas matérias-primas em sua formulação, visando melhorar seu perfil nutricional e, com isso, um consumo alimentar mais saudável.

Para que novos alimentos sejam comercializados, é necessário o uso de testes específicos que analisem suas características sensoriais, já que podem definir propriedades relativas à aceitação e à preferência dos mais diversos tipos de consumidores, incluindo-se as crianças¹⁴. Além disso, é fundamental a presença de análises físico-químicas que possam assegurar a adequada comercialização do alimento. Isso, porque novos produtos só podem ser oferecidos no mercado mediante o atendimento dos padrões de qualidade, especificados pelas legislações vigentes¹⁵.

No período escolar (6 a 10 anos)¹⁶ as preferências alimentares são influenciadas pelos hábitos de vida dos familiares e pelos grupos formados na escola. Atualmente, sabe-se que as crianças apresentam uma alimentação inadequada, englobando alimentos processados e ultra-processados como doces e frituras. O resultado disso é o aumento no consumo de açúcares simples, lipídios e sódio e uma redução na ingestão de frutas e hortaliças *in natura*, que possuem elevados teores de vitaminas, minerais e fibras^{17,18}. Considerando esse aspecto, o ambiente escolar torna-se conveniente para intervenções de promoção à saúde, principalmente aquelas voltadas à introdução de alimentos com um melhor perfil nutricional, visando à redução do risco de doenças crônicas não transmissíveis futuras como a obesidade¹⁹.

O objetivo deste trabalho foi descrever a análise físico-química e sensorial de pão tipo bisnaguinha elaborado com diferentes níveis de farinha da casca de berinjela (FCB) entre crianças.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, no qual participaram 70 julgadores não treinados, sendo crianças devidamente matriculadas em uma Escola Municipal de Guarapuava, PR, de ambos os sexos, com idade entre 7 a 10 anos. Os produtos foram submetidos à análise sensorial em uma sala da escola. Cada prova foi feita individualmente, sendo que o julgador foi orientado pelas pesquisadoras para o preenchimento das respostas. Foram avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e cor, por meio de uma escala hedônica facial estruturada mista de 7 pontos variando de 1 (super ruim) a 7 (super bom). Também, foram aplicadas questões de aceitação global e intenção de compra analisadas com o uso de uma escala estruturada de 5 pontos (1 – desgostei muito/

não compraria a 5 – gostei muito/compraria com certeza)¹⁴. Os julgadores receberam uma porção de cada amostra (aproximadamente 10g), em copos plásticos descartáveis brancos, codificados com números de três dígitos, de forma casualizada e balanceada, acompanhadas de um copo de água para realização do branco. As formulações foram oferecidas aos julgadores de forma monádica sequencial. O cálculo do IA foi realizado conforme a fórmula: $IA (\%) = A \times 100/B$ ($A = \text{nota média obtida para o produto e } B = \text{nota máxima dada ao produto}$)¹⁴.

Os ingredientes foram adquiridos em supermercados do município de Guarapuava, PR. Foram utilizadas berinjelas (*Solanum melongena L.*) com melhor aspecto visual, superfície lisa, sem imperfeições e de coloração roxo brilhante.

Sessenta quilos de berinjela foram higienizados em água corrente potável, sanitizados (mergulhados em solução de hipoclorito de sódio por 10 minutos) e novamente higienizados em água corrente²⁰. As cascas foram extraídas de forma manual (espessura aproximada de 5 mm) e picadas. Em seguida, foram submetidas à secagem em desidratador (Pardal®, Brasil) com circulação de ar (65°C) por 24 horas. Depois de secas, permaneceram em temperatura ambiente (22°C) até total resfriamento. As cascas foram trituradas em liquidificador doméstico (Britânia®, Brasil) e peneiradas em peneira com abertura de 32 mesh/Tyler (Bertel®, Brasil) até a obtenção da FCB, que obteve um rendimento de 623 g.

Foram elaboradas 5 formulações de pão: F1: padrão (0% de FCB) e as demais adicionadas de 7% (F2), 14% (F3), 21% (F4) e 28% (F5) de FCB. Essas porcentagens foram definidas através de testes sensoriais preliminares realizados com o produto. Além da FCB, os ingredientes utilizados nas formulações foram: farinha de trigo (F1: 52%, F2: 45%, F3: 38%, F4: 31%, F5: 24%), leite integral (16,70%), ovos (9,07%), açúcar cristal (8,40%), margarina sem sal (8,40%), ovos para pincelar (4,54%), fermento instantâneo biológico (0,84%) e sal (0,04%).

Para o preparo do pão, misturou-se o fermento com o leite, o açúcar, o sal e 3/4 da farinha de trigo. Na sequência, foram acrescentadas a margarina, os ovos e o restante da farinha de trigo. A massa foi sovada manualmente até completa homogeneização, permanecendo em repouso em temperatura ambiente (22°C) e em recipiente coberto até dobrar de volume (aproximadamente 60 minutos). Os pães foram moldados em formato de bisnagas (7,8 cm de comprimento, 3,7 de largura e 4,5 de espessura), sendo dispostos em formas de alumínio retangulares (33 × 15 cm), permanecendo em repouso em temperatura ambiente (22°C) e em recipiente coberto até dobrar de volume (aproximadamente 60 minutos). Os pães foram pincelados com os ovos e, em seguida, assados em forno semi-industrial

(Venâncio®, Brasil), pré-aquecido a 180°C, por 20 minutos. Posteriormente, permaneceram em repouso até atingirem a temperatura ambiente (22°C), sendo acondicionados em sacos plásticos hermeticamente fechados até o momento da análise sensorial.

As seguintes análises físico-químicas foram realizadas em triplicata na FCB e nos produtos avaliados: *Umidade*: foi determinada em estufa a 105°C até peso constante²¹; *Cinzas*: foram analisadas em mufla (550°C)²¹; *Lipídios totais*: utilizou-se o método de extração a quente com extrator de Soxhlet e éter de petróleo²¹; *Proteínas*: foram avaliadas através do teor de nitrogênio total da amostra, pelo método *Kjeldahl*, determinado ao nível semimicro²¹. Utilizou-se o fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25; *Fibra bruta*: o teor de fibra foi avaliado por cálculo teórico^{7,8,22}; *Carboidratos*: a determinação de carboidratos foi realizada através de cálculo teórico (por diferença) nos resultados das triplicatas, conforme a fórmula: $\% \text{ Carboidratos} = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ proteína} + \% \text{ lipídios} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ fibras})$; *Valor calórico total (kcal)*: foi calculado utilizando os seguintes valores: lipídios (8,37 kcal/g), proteína (3,87 kcal/g) e carboidratos (4,11 kcal/g)²³. O VD foi calculado em relação a 50g da amostra, com base nos valores médios diários preconizados para crianças (7 a 10 anos)²⁴, resultando em: 1.996 kcal/dia, 276,78 g/dia de carboidratos, 67,78 g/dia de proteínas e 74,91 g/dia de lipídios.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNICENTRO, Parecer nº 608.950/2014. Como critérios de exclusão foram considerados os seguintes fatores: possuir alergia a algum ingrediente utilizado na elaboração do pão ou não entregar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado.

Os dados foram analisados com auxílio do *software Statgraphics Plus®*, versão 5.1, através da análise de variância (ANOVA). A comparação de médias foi realizada pelo teste de médias de *Tukey* e *t* de *Student*, avaliados com nível de 5% de significância.

RESULTADOS

Por meio da **Tabela 1** pode-se verificar o resultado da avaliação sensorial do pão padrão e daqueles acrescidos de FCB. Não houve diferença significativa entre as amostras F1, F2, F3 e F4, sendo que apresentaram maiores valores ($p < 0,05$) que F5 para todos os atributos avaliados, aceitação global e intenção de compra. Além disso, os IAs foram em geral maiores que 70%, com exceção de F1 (textura), F2 (sabor) F4 (aroma, sabor, textura e cor) e F5 (todas as avaliações).

A maioria dos valores conferidos pelos julgadores encontram-se acima de 4 (talvez bom ou talvez ruim) para os atributos aparência, aroma, sabor, textura e cor e 3 (não

gostei/nem desgostei) para aceitação global (**Figura 1**). Isso demonstra que as formulações foram, em geral, bem aceitas pelos julgadores. Considerando a menor aceitação da amostra F5 em todas as características avaliadas (**Tabela 1**),

a formulação F4 (21% de FCB) foi selecionada para fins de comparação, juntamente com a padrão (F1), por ser aquela com o maior teor de FCB e com aceitação semelhante a padrão em todas as avaliações.

Tabela 1. Médias do índice de aceitabilidade (IA) e dos testes sensoriais afetivos de aceitação e intenção de compra, realizados para as formulações de pão tipo bisnaguinha padrão e daquelas adicionadas de farinha da casca de berinjela (FCB).

Atributos	Formulações				
	F1	F2	F3	F4	F5
	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM
Aparência	5,26±0,11 ^a	4,92±0,12 ^a	5,30±0,11 ^a	5,06±0,12 ^a	4,46±0,13 ^b
IA (%)	75,14	70,29	75,71	72,28	63,71
Aroma	4,95±0,14 ^a	4,90±0,11 ^a	5,11±0,14 ^a	4,70±0,14 ^a	3,91±0,16 ^b
IA (%)	70,71	70,00	73,00	67,14	55,85
Sabor	5,09±0,13 ^a	4,79±0,14 ^a	5,18±0,13 ^a	4,83±0,12 ^a	4,30±0,15 ^b
IA (%)	72,71	68,42	74,00	69,00	61,42
Textura	4,70±0,12 ^a	4,93±0,11 ^a	5,03±0,11 ^a	4,76±0,13 ^a	3,90±0,15 ^b
IA (%)	67,14	70,41	71,85	68,00	55,71
Cor	4,91±0,13 ^a	4,90±0,12 ^a	5,21±0,15 ^a	4,66±0,12 ^a	3,92±0,13 ^b
IA (%)	70,14	70,00	74,42	66,57	56,00
Aceitação global	3,69±0,09 ^a	3,60±0,10 ^a	4,00±0,11 ^a	3,63±0,10 ^a	3,15±0,12 ^b
IA (%)	73,80	72,00	80,00	72,60	63,00
Intenção de compra	3,81±0,13 ^a	3,81±0,10 ^a	4,07±0,08 ^a	4,00±0,10 ^a	3,33±0,12 ^b
IA (%)	76,20	76,20	81,40	80,00	66,60

Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

EPM: erro padrão da média; F1: 0% de FCB; F2: 7% de FCB; F3: 14% de FCB; F4: 21% de FCB e F5: 28% de FCB.

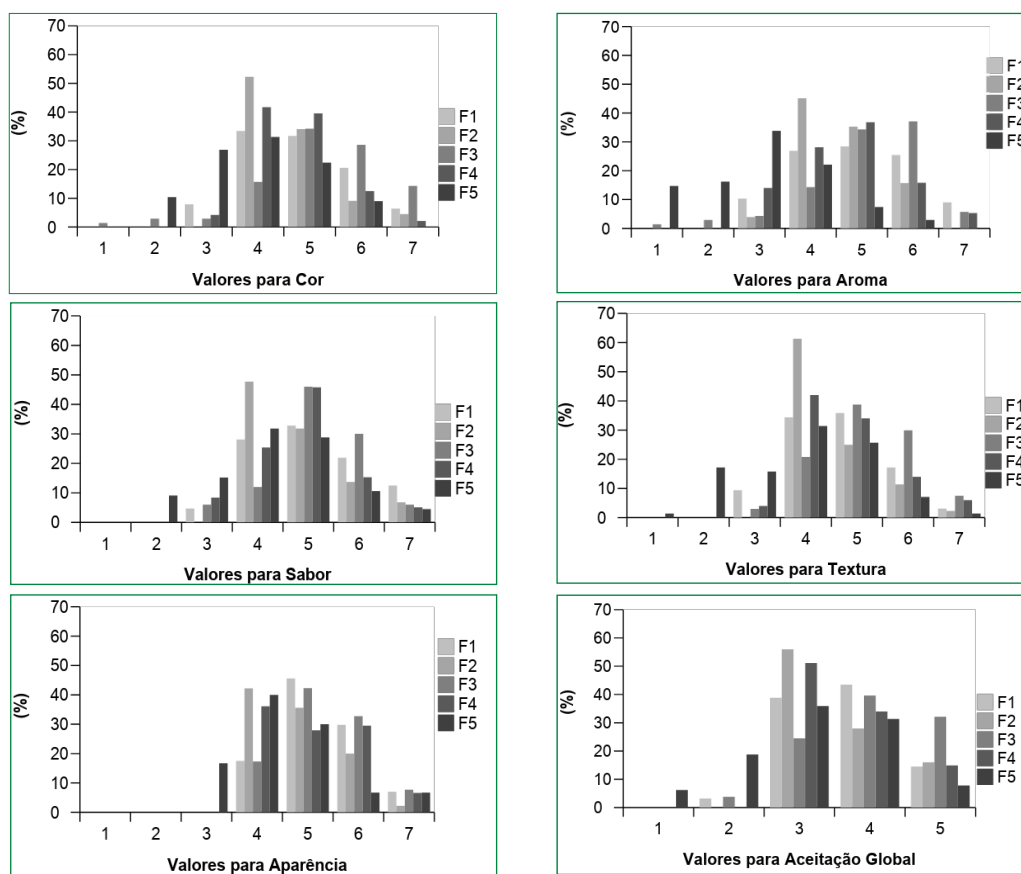


Figura 1. Distribuição dos julgadores pelos valores hedônicos obtidos na avaliação da aparência, aroma, sabor, textura, cor e aceitação global do pão padrão (F1) e daqueles com adição de 7, 14, 21 e 28% de farinha da casca de berinjela.

Tabela 2. Composição físico-química da farinha da casca de berinjela (FCB), do pão tipo bisnaguinha padrão (F1) e daquele adicionado de 21% de FCB (F4) e valores diários de referência – VD* (porção média de 50 gramas – 3 unidades).

Avaliação	FCB	F1	F4		
	Média±DP	Média±DP	VD (%)*	Média±DP	VD (%)*
Umidade (g.100g ⁻¹)	8,31±0,06	25,79±0,05 ^b	ND	31,63±0,01 ^a	ND
Cinzas (g.100g ⁻¹)	2,64±0,03	0,83±0,04 ^b	ND	1,22±0,06 ^a	ND
Proteínas (g.100g ⁻¹)	9,46±0,07	7,56±0,09 ^a	5,57	7,49±0,03 ^a	5,52
Lipídios (g.100g ⁻¹)	1,15±0,09	9,22±0,03 ^a	6,15	9,17±0,04 ^a	6,12
Carboidratos (g.100g ⁻¹)	78,44±0,23	56,60±0,45 ^a	10,22	50,49±0,07 ^b	9,12
Calorias (kcal.100g ⁻¹)	369,60±0,98	339,05±0,87 ^a	8,49	313,25±0,09 ^b	7,85
Fibra bruta (g.100g ⁻¹)**	1,37	0,33	ND	0,50	ND

Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de *t* de Student ($p < 0,05$).

DP: desvio padrão da média; ND: não disponível.

*VD: nutrientes avaliados pela média da DRI²⁴, com base numa dieta de 1.996 kcal/dia; Valores calculados em base úmida; **Cálculo teórico^{7,8,22}.

Na **Tabela 2** está descrita a composição físico-química da FCB, do pão padrão e daquele acrescido de 21% de FCB. Maiores teores de umidade, cinzas e fibras e menores de carboidratos e calorias foram verificados para F4. Não houve diferença estatística ($p > 0,05$) para os conteúdos de proteínas e lipídios entre as formulações. Destaca-se como principal resultado o teor de fibras verificado na formulação adicionada de 21% de FCB (F4), expressando um aumento significativo de 66,7% em relação à F1.

DISCUSSÃO

A menor preferência do pão contendo 28% de FCB (F5) pode ser explicado, principalmente, devido à presença de elevados teores de compostos fenólicos (18,09 mg.100g⁻¹ a 183,25 mg.100g⁻¹) na casca da berinjela. Essas substâncias conferem um aroma característico e sabor residual amargo ao produto^{25,26}, prejudicando a aceitabilidade. Resultados similares foram encontrados por Vilhalva et al.¹³, que avaliaram pão adicionado de farinha da casca de mandioca (7,5, 15, 22,5 e 30%) entre adultos, sendo que a adição de até 15% de farinha da casca de mandioca foi bem aceita.

Segundo Ortolan et al.²⁷, a cor da massa é influenciada diretamente pelos componentes de seus ingredientes. Na presente pesquisa, a baixa aceitação de F5 para os atributos de aparência e cor pode ser explicada devido ao elevado conteúdo de flavonoides, do tipo antocianinas (69,1 a 87,7%), presentes na casca da berinjela. Essas substâncias promovem uma coloração púrpura²⁷ às formulações, a qual não é uma característica sensorial comum em pães. Efeitos semelhantes foram constatados por Fernandes²⁸, avaliando pão integral com farinha da casca de batata (0, 3, 6, 9 e 12%), entre adultos.

Durante a elaboração dos produtos verificou-se que a amostra com maior teor de FCB (28%) reteve uma maior quantidade de líquidos, o que tornou a massa mais quebra-

diça. Com isso, houve uma diminuição da elasticidade da massa afetando a qualidade final da amostra²⁸. Além do mais, constatou-se que após o processo de cocção F5 apresentou maior rigidez, causada principalmente pelos altos teores de fibras presentes na casca de berinjela⁸. As fibras são formadas por resíduos de açúcares, constituídos por grupos polares livres OH, CO₂H⁻ e SO⁻ e grupos apolares C=O⁻, os quais formam ligações de hidrogênio com moléculas de água adjacentes deixando a massa mais rígida²⁸. Ademais, quando se adiciona quantidades elevadas de fibras em pães verifica-se uma diminuição do volume, uma coloração mais escura, um aumento da firmeza da casca e uma possível modificação no sabor, além de ocorrer um aumento na absorção de água e redução da tolerância à fermentação. No caso da casca de berinjela, a alteração no sabor ocorreu devido à presença de compostos antinutricionais, como as saponinas e os glicoalcalóides esteroidais que deixam o produto com sabor amargo²⁹.

Índices de aceitabilidade maiores que 70% classificam os produtos com boa aceitação sensorial³⁰, o que foi constatado para a maioria das formulações. Resultados que corroboram com Cristo et al.³¹, que avaliaram barras de cereais com adição de farinha da casca de chuchu (0, 6,75, 13,5, 20,25 e 27%), entre crianças.

Rosa et al.¹⁰ analisando FCB, verificaram valores superiores de umidade (11,37%), cinzas (4,93 g.100g⁻¹), lipídios (1,25 g.100g⁻¹) e inferiores de proteínas (8,22 g.100g⁻¹), carboidratos (74,23 g.100g⁻¹) e calorias (347,37 kcal.100g⁻¹). Essas diferenças podem ser explicadas devido a fatores como o binômio tempo/temperatura empregado no processamento térmico de desidratação; a espessura da casca removida e a técnica de cultivo da berinjela, dentre outros³². A FCB encontra-se conforme a RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005, que regulamenta produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos e recomenda um valor máximo de umidade de 15% para farinhas³³. Já o elevado teor de cinzas da FCB, se deve à

presença de minerais como o potássio ($0,27 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$)⁸, o que demonstra o bom perfil nutricional desse alimento.

O conteúdo de umidade constatado em F4 foi superior ao máximo permitido (14%) pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos nº 12 de 1978, que trata sobre Padrões de Identidade e Qualidade para os Alimentos e Bebidas³⁴. Esse efeito pode ser justificado uma vez que as fibras presentes na FCB aumentam a absorção de água no produto, já que possuem elevada higroscopicidade²⁹. Os maiores teores de cinzas e fibras verificados em F4 ocorrem porque a farinha de trigo apresenta menor conteúdo de cinzas ($0,8 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$)⁷ e fibra bruta ($0,57 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$)²² que a FCB. Enquanto isso, os menores teores de carboidratos e calorias de F4 são justificáveis devido à maior concentração de umidade dessa formulação, comparada à F1 (**Tabela 2**). A farinha de trigo possui teores similares de proteínas ($9,8 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) e lipídios ($1,4 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$)⁷ quando comparada à FCB, o que não modificou a concentração desses nutrientes em F1 e F4.

Conclui-se que um nível de adição de até 21% de FCB em pão tipo bisnaguinha foi bem aceito pelos julgadores, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão. Além disso, houve uma melhora no perfil nutricional do produto. Dessa forma, a FCB pode ser considerada um potencial ingrediente para adição em pães e similares, podendo ser oferecida aos consumidores infantis com altas expectativas de aceitação no mercado.

REFERÊNCIAS

1. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO). Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo. Depósito de documentos de la FAO. Roma: FAO; 2012.
2. Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO). Desperdício de alimentos tem consequências no clima, na água, na terra e na biodiversidade [Internet]. [capturado 24 de dezembro de 2016]. Disponível em: <https://www.fao.org.br/daccatb.asp>
3. Baptista P, Campos I, Pires I, Vaz S. Do campo ao garfo: desperdício alimentar em Portugal. Lisboa: Cestras; 2012.
4. Zanatta CL, Schlabit C, Ethur EM. Avaliação físico-química e microbiológica de farinhas obtidas a partir de vegetais não conformes à comercialização. *Alim Nutr*. 2010;21(3):459-68. <http://hdl.handle.net/10737/99>
5. Reis A, Boiteux LS, Lopes CA. Doenças da berinjela no Brasil [Internet]. Brasília: Embrapa Hortaliças; 2011. 8 p. (Circular Técnica, 97) [capturado 10 de dezembro de 2016]. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/916695/1/CT97.pdf>
6. Braga HF. Desenvolvimento de néctar à base de mamão (Carica papaya L.) adicionado de inulina e oligofrutose [dissertação]. São José do Rio Preto: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; 2013.
7. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA). Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (TACO). Campinas: NEPA; 2011.
8. Serviço Social da Indústria (SESI). Programa Alimente-se Bem: Tabela de Composição Química das Partes não Convencionais dos Alimentos. São Paulo: SESI; 2008.
9. Pimentel AC. Efeito da dieta hipocálica associada ao consumo de farinha de berinjela em obesas metabolicamente saudáveis e não saudáveis [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2014.
10. Rosa PA, Rodrigues BM, Santos NM, Candido CJ, Santos EF, Novello D. Elaboração de esfihas de frango adicionadas de farinha de casca de berinjela: análise físico-química e sensorial. *Rev UNIABEU*. 2016;9(21):200-13.
11. Instituto Tecnológico Panificação e Confeitaria (ITPC); Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP). Performance do setor de panificação e confeitaria brasileiro em 2014 [Internet]. 2014 [capturado 30 de dezembro de 2016]. Disponível em: <http://www.abip.org.br/site/indicadores-2014/>
12. Ozbek N, Akman S. Method development for the determination of calcium, copper, magnesium, manganese, iron, potassium, phosphorus and zinc in different types of breads by microwave induced plasma-atomic emission spectrometry. *Food Chem*. 2016;200(1):245-48. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.01.043>
13. Vilhalva DAA, Soares Júnior MS, Moura CMA, Caliarri M, Souza TAC, Silva FA. Aproveitamento da farinha de casca de mandioca na elaboração de pão de forma. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2011;70(4):514-21.
14. Dutcosky SD. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Champagnat; 2011.
15. Gomes JC, Oliveira GF. Análises físico-químicas de alimentos. Viçosa: UFV; 2011.
16. Brasil. Ministério da Educação. Manual de orientação para a alimentação escolar na educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e na educação de jovens e adultos. 2ª ed. Brasília: Cecane-SC; 2012.
17. Pereira MN, Sarmento CTM. Oficina de culinária: uma ferramenta da educação nutricional aplicada na escola. *Universitas*. 2012;10(2):87-94. <https://doi.org/10.5102/ucs.v10i2.1542>
18. Santos Filha EO, Araújo JS, Barbosa JS, Gaujac DP, Santos CFS, Silva DG. Consumo dos grupos alimentares em crianças usuárias da rede pública de saúde do município de Aracaju, Sergipe. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30(4):529-36. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822012000400011>
19. Lanes DVC, Santos MET, Silva EFSJ, Lanes KG, Puntel RL, Folmer V. Estratégias Lúdicas para a construção de hábitos alimentares saudáveis na educação infantil. *Rev Ciênc Ideias*. 2012;4(1):1-12.
20. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução RDC nº 110, de 2016 [Internet]. São Paulo, SP; 06 set. 2016 [capturado 23 de junho de 2017]. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33920/281614/RDC_110_2016/c32ba4f9-d05e-4d35-9c40-0f4fe94e0038

21. International AOAC. Official methods of analysis of AOAC International. Gaithersburg: AOAC; 2011.
22. Wang SW, Nascimento TP, Rocha OG, Ascheri JLR. Massa semipronta de croquete de cenoura obtida a partir de farinha de trigo e soja extrusada. *Alim Nutr.* 2007;18(2):167-76.
23. Merrill AL, Watt BK. Energy values of foods: basis and derivation. *Agricultural Handbook.* Washington: USDA; 1973.
24. Dietary Reference Intakes (DRI). Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Washington: National Academy Press; 2005.
25. Drenownski A, Gomez-Carneiros C. Bitter taste, phytonutrients and consumer. A review. *Am J Clin Nutri.* 2000;72(14):24-35.
26. Retondo CG, Faria P. Química das sensações. Campinas: Átomo; 2008.
27. Ortolan F, Coelho HS, Gourlate VDS, Molina PDS, Aires EM, Correa KVL. Caracterização da cor de massas frescas elaboradas com farinha de trigo de diferentes genótipos durante o período de armazenamento. In: *Congrega. Anais...* [Internet]. Alegre: Urcamp; 2010 [capturado 01 de dezembro de 2016]. Disponível em: <http://docplayer.com.br/21797775-Characterizacao-da-cor-de-massas-frescas-elaboradas-com-farinha-de-trigo-de-diferentes-genotipos-durante-o-periodo-de-armazenamento.html>
28. Fernandes AF. Utilização da farinha de casca de batata na elaboração de pão integral [dissertação]. Lavras: Universidade Federal de Lavras; 2006.
29. El-Dash A, Camargo CO, Diaz NM. Fundamentos da tecnologia de panificação. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia; 1982.
30. Teixeira E, Meinert EM, Barbetta PA. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: UFSC; 1987.
31. Cristo TW, Rodrigues BM, Santos NM, Candido CJ, Santos EF, Novello D. Barra de cereais com adição de farinha de casca de chuchu: caracterização físico-química e sensorial entre crianças. *Semina.* 2015;36(2):85-96. <https://doi.org/10.5433/1679-0367.2015v36n2p85>
32. Calabretta C, Nucifora MT, Ferro B, Natale V. New techniques for the cultivation and defense of tomato crops in cold greenhouses in the area Ragusa (Sicily). *Acta Hort.* 1994;361(3):530-44. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1994.361.59>
33. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. D.O. República Federativa do Brasil [Internet]. Set. 2005 [capturado 21 dezembro de 2016]. Disponível em: <http://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjJwMw%2C%2C>
34. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução CNNPA nº 12, de 1978 [Internet]. São Paulo, SP; 24 julho de 1978 [capturado 3 de dezembro de 2016]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78.htm