

ADIÇÃO DE FARINHA DE BERINJELA EM PIZZA: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ANÁLISE SENSORIAL ENTRE CRIANÇAS

*ADDITION OF AUBERGINE FLOUR IN PIZZA: PHYSICO-CHEMICAL
CHARACTERIZATION AND SENSORY ANALYSIS AMONG CHILDREN*

Lucia Ines Andreote Menik^I 

Tainá da Silva Fleming de Almeida^{II} 

Elisvânia Freitas dos Santos^{III} 

Daiana Novello^{IV} 

^I Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Guarapuava, PR, Brasil. Nutricionista. E-mail: lucia.andriote@gmail.com

^{II} Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Campo Grande, MS, Brasil. Mestranda do PPG em Biotecnologia. E-mail: tainaafleming@gmail.com

^{III} Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Campo Grande, MS, Brasil. Doutora em Ciências da Cirurgia. Docente do PPG em Biotecnologia. E-mail: elisvania@gmail.com

^{IV} Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Guarapuava, PR, Brasil. Doutora em Tecnologia de Alimentos. Docente do PPG Interdisciplinar em Desenvolvimento Comunitário. E-mail: nutridai@hotmail.com

Resumo: O objetivo da pesquisa foi avaliar a aceitabilidade sensorial de *pizza* adicionada de diferentes teores de Farinha de Berinjela (FB). Foram desenvolvidas 5 formulações de *pizza*: F1 (0%, padrão), F2 (2,6%), F3 (5,2%), F4 (7,8%) e F5 (10,4%) de FB. Participaram da avaliação sensorial 62 avaliadores de 7 a 10 anos. A adição de níveis superiores a 5,2% de FB reduziu a aceitabilidade sensorial da *pizza* para os parâmetros de aparência, sabor, textura, cor, aceitação global e intenção de compra em relação ao produto padrão. A formulação F3 foi aquela com maior teor de FB e com aceitação similar a padrão para todos os parâmetros, com exceção do aroma que foi similar para todas as formulações (p0,05). Teores mais elevados de cinzas, proteína, carboidrato, energia e fibra alimentar, e menores de lipídio e umidade foram verificados em F3. Conclui-se que um nível de adição de até 5,2% de FB em *pizza* é bem aceito por crianças em idade escolar. Assim, a farinha de berinjela pode ser adicionada em *pizza* e produtos similares, podendo ser oferecida ao público infantil com altas expectativas de comercialização.

Palavras-chave: Desenvolvimento de produto. Hortaliça. Infância.

Abstract: The objective of the research was to evaluate the sensory acceptability of pizza added with different levels of Eggplant Flour (EF). Five pizza formulations were developed: F1 (0%, standard), F2 (2.6%), F3 (5.2%), F4 (7.8%) and F5 (10.4%) of EF. Sixty-two evaluators from 7 to 10 years of age participated in the sensory evaluation. The addition of levels above 5.2% of EF reduced the sensory acceptability of the pizza for the parameters of appearance, taste, texture, color, global acceptance and purchase intent in relation to the standard product. Formulation F3 was the one with the highest EF content and acceptance similar to the standard for all parameters, with the exception of the aroma that was similar for

DOI: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v19i38.740>

Submissão: 04-01-2022

Aceite: 26-10-2022



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

all formulations ($p < 0.05$). Higher ash, protein, carbohydrate, energy and dietary fiber contents, and lower lipid and moisture contents were verified in F3. It is concluded that an addition level of up to 5.2% EF in pizza is well accepted by school-age children. Thus, eggplant flour can be added to pizza and similar products, and it can be offered to children with high marketing expectations.

Keywords: Product development. Vegetables. Childhood.

Introdução

A obesidade é considerada a doença do século, devido às diversas dimensões adquiridas nas últimas décadas pelo impacto na morbidade e mortalidade, qualidade de vida e gastos sanitários (NISAR, 2018). É caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura no organismo e é causada por diferentes fatores. Exemplos incluem as anormalidades genéticas, fatores psicológicos, biológicos, comportamentais e culturais, porém as causas mais comuns provêm do ambiente externo (KOHUT; ROBBINS; PANGANIBAN, 2019). Nesse aspecto, o consumo elevado de alimentos com alto teor calórico, gordura saturada e açúcar refinado em conjunto com a diminuição da atividade física favorecem o aparecimento do sobrepeso (OKOUR *et al.*, 2019).

No Brasil, as calorias provenientes do consumo de alimentos ultraprocessados giram em torno de 20% do valor calórico total da dieta, enquanto a ingestão de alimentos *in natura* e minimamente processados é de 47% (IBGE, 2020). Murillo-Castillo *et al.* (2020) demonstraram que o consumo diário de frutas e hortaliças entre crianças de idade escolar está bem aquém (283 g) da recomendação diária que é de 400 g (WHO, 2003). Esse efeito ocorre principalmente devido à presença de substâncias como antocianinas, ácidos fenólicos hidroxicínâmicos, como o ácido clorogênico, que conferem um sabor amargo a esses alimentos (MBONDO *et al.*, 2018), reduzindo a aceitabilidade sensorial. Outros fatores que podem influenciar no consumo de frutas e hortaliças por crianças são os hábitos familiares (RAGGIO; GÁMBARO, 2018), como a falta de tempo para o preparo e questões socioeconômicas, dentre outras (SANTOS *et al.*, 2019). Ressalta-se que o consumo de frutas e hortaliças na infância é fundamental na promoção da saúde, devido ao conteúdo de vitaminas, minerais, fibra alimentar e compostos bioativos que fornecem benefícios à saúde (CALLEN *et al.*, 2018).

A berinjela é cultivada mundialmente com uma produção total de 55.197.878 toneladas no ano de 2019. O principal país produtor da hortaliça é a China com 35.555.562 toneladas (FAO, 2019). Já no Brasil, a produção gira em torno de 7.191.400 toneladas (IBGE, 2017). A berinjela contém substâncias como alcaloides nicotinóides, que promovem um sabor amargo característico da hortaliça (GÜRBÜZ *et al.*, 2018). Dessa forma, pode diminuir sua aceitabilidade, especialmente entre crianças (CHUNG; FONG, 2018). Apesar disso, contém elevados teores de vitaminas e minerais, como, por exemplo, vitamina C ($3 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$), potássio ($205 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$), cálcio ($9 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$), magnésio ($13 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$) (NEPA, 2011), além de

componentes fenólicos e flavonoides (QUAMRUZZAMAN; KHATUN; ISLAM, 2020), sendo considerada um alimento nutritivo e de uso medicinal. As cores da berinjela incluem o verde, o roxo, o branco e o amarelo, porém a intensidade da cor é resultado da diversidade de compostos bioativos (SUKPRASANSAP; SRIDONPAIB; PHIBOONCHAIYANAN, 2019). As berinjelas roxas possuem uma grande quantidade de antocianina na casca, auxiliando na redução do risco de doenças como a diabetes *mellitus*, o câncer e as cardiovasculares (CASATI *et al.*, 2016).

Algumas estratégias têm sido utilizadas para aumentar o consumo de hortaliças entre crianças, como o uso da farinha como ingrediente em produtos alimentícios. Para se obter a farinha é necessário um processo de desidratação, tendo em vista que 90% de sua composição é água, com isso ocorre a concentração dos nutrientes, melhorando o perfil nutricional (RODRIGUEZ-JIMENEZ *et al.*, 2018). Contudo, a desidratação da berinjela realizada em forno, à vácuo e por energia solar resultam em um menor teor de compostos fenólicos totais, de betacaroteno e da capacidade antioxidante em comparação com a amostra *in natura*. Já o método de liofilização, não alterou o conteúdo desses parâmetros, mantendo o conteúdo de fenólicos totais e betacaroteno (MBONDO *et al.*, 2018). Outra forma de desidratação é por meio de estufa, sendo considerada mais acessível ao público em geral e mantendo um bom perfil nutricional (SCORSATTO *et al.*, 2017).

A escola é um ambiente ideal para intervenções educativas relacionadas à alimentação e nutrição, já que envolvem alunos, familiares, educadores, administradores e membros da comunidade. Algumas ações já demonstraram serem eficazes para modificar de forma positiva o consumo alimentar de crianças em idade escolar. Exemplos são a exposição repetida, hortas, oficinas de culinária, educação sensorial (DECOSTA *et al.*, 2017) e a adição de ingredientes saudáveis em produtos geralmente consumidos por esse público (CHUNG; FONG, 2018). Essas ações podem melhorar o comportamento alimentar das crianças, aumentando a aceitabilidade de frutas e hortaliças (DECOSTA *et al.*, 2017) e o aporte nutricional nessa fase da vida (CHUNG; FONG, 2018).

O setor de panificação no Brasil está em constante expansão, com um crescimento nas vendas de 2,65% e faturamento superior a R\$ 95 bilhões no ano de 2019 (ABIP, 2019). O termo panificação se aplica a produtos como pães, bolos, biscoitos, bolachas, tortas, *pizzas*, dentre outros, em que a farinha é a matéria-prima principal (LAI; LIN, 2006). Em especial, a *pizza* se destaca por ser um alimento de elevado consumo por indivíduos de todas as faixas etárias. Nesse produto, utiliza-se basicamente farinha, água e fermento. Além disso, é acrescida de algum tipo de recheio, que inclui diferentes ingredientes como queijos, molhos, ovos, carnes, chocolates (HELSTOSKY, 2008). Dessa forma, pode conter elevados teores de gordura, sódio e açúcar. Assim, a adição de farinhas de frutas e hortaliças pode ser uma estratégia para melhorar o perfil nutricional desses alimentos.

Estudos já demonstraram que o uso da farinha de berinjela (FB) como ingrediente em produtos como *cookie* (OLIVEIRA *et al.*, 2020), pão (BARBOSA *et al.*, 2019) e massas (OLIVEIRA *et al.*, 2018) aumentou o teor de minerais (BARBOSA *et al.*, 2019), proteína, lipídeo, carboidrato e fibras (OLIVEIRA *et al.*, 2018), além de apresentar aceitação sensorial similar ao produto padrão (OLIVEIRA *et al.*, 2020). Porém, níveis elevados de FB aumentaram

a dureza e alteraram a cor em comparação com o produto padrão (OLIVEIRA *et al.*, 2018; BARBOSA *et al.*, 2019; OLIVEIRA *et al.*, 2020). Diante do exposto, o objetivo da pesquisa foi avaliar o efeito da adição da farinha de berinjela em *pizza* sobre as características físico-químicas e a aceitabilidade sensorial entre crianças.

Metodologia

Aquisição da matéria prima e preparação da farinha de beterraba

Os ingredientes foram adquiridos em supermercados do município de Guarapuava, PR. Foram utilizados 20 kg de berinjela (*Solanum melongena*) com melhor aspecto visual, superfície lisa, sem imperfeições e de coloração arroxeada. Inicialmente, foram retiradas os talos e descartados. Em seguida, a hortaliça foi higienizada em água corrente potável, sanitizadas (mergulhados em solução de hipoclorito de sódio por 15 minutos) e novamente higienizadas em água corrente. As berinjelas foram cortadas em fatias (espessura de 3 mm) com auxílio de uma faca em aço inox e, em seguida, foram dispostas em formas de alumínio. Posteriormente, foram secas em desidratador (Pardal[®], Brasil) com circulação de ar (65 °C) por 48 horas. Depois de secas, permaneceram em temperatura ambiente (22 °C) até total resfriamento. A berinjela desidratada foi triturada em liquidificador doméstico (Mondial[®], Brasil) e passada em peneira com abertura de 32 mesh/Tyler (Bertel[®], Brasil) até a obtenção da FB, que obteve um rendimento de 1,5 kg.

Preparo das formulações

Foram elaboradas 5 formulações de *pizzas* adicionadas de diferentes níveis de FB: F1 (0%, padrão), F2 (2,6%), F3 (5,2%), F4 (7,8%) e F5 (10,4%). Essas porcentagens foram definidas por meio de testes sensoriais preliminares realizados com o produto. Além da FB, os ingredientes utilizados nas formulações foram: farinha de trigo (F1: 13%, F2: 10,4%, F3: 7,8%, F4: 5,2%, F5: 2,6%), leite (16,1%), ovo (3,9%), azeite de oliva (0,5%) e fermento químico (0,3%). Para a elaboração da massa da *pizza* todos os ingredientes foram misturados até homogeneização, considerando o percentual de adição de FB. A massa foi moldada e assada em forno doméstico convencional (Venâncio[®], Brasil), pré-aquecido à 200 °C, por 20 minutos. Após esse processo, foi recheada com queijo muçarela (22,6%), milho (15,9%), tomate (15,1%) e cebola (12,6%) e assada por mais 15 minutos. Os produtos foram acondicionados em recipientes plásticos hermeticamente fechados até o momento das análises.

Análise sensorial

Participaram da análise sensorial 62 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 e o julgador foi orientado pelas pesquisadoras para o preenchimento das respostas. Foram avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e cor e aceitação global, por meio de uma escala hedônica facial estruturada mista de 7 pontos variando de 1 (super ruim/desgostei muito) a 7

(super bom/gostei muito). Também, foi aplicado um teste de intenção de compra analisado com o uso de uma escala estruturada mista de 5 pontos (1 - não compraria a 5 - compraria com certeza) (DUTCOSKY, 2019). Os julgadores receberam uma porção de cada amostra (aproximadamente 15 g), em pratos brancos descartáveis codificados com números de três dígitos, de forma casualizada e balanceada, acompanhadas de um copo de água para limpeza do palato. As formulações foram oferecidas de forma monádica sequencial.

Índice de aceitabilidade (IA)

O cálculo do IA foi realizado conforme a fórmula: $IA (\%) = A \times 100/B$ (A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto) (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

Composição físico-química

As seguintes análises físico-químicas foram realizadas em triplicata na FB, na formulação padrão e naquela com maior nível de adição de FB e com aceitação sensorial semelhante ao produto padrão: Umidade: determinada em estufa a 105 °C até peso constante; Cinzas: analisadas em mufla (550 °C) (AOAC, 2016); Lipídio: utilizou-se o método de extração a frio (BLIGH; DYER, 1959); Proteína: avaliada através do teor de nitrogênio total da amostra, pelo método Kjeldahl, determinado ao nível semimicro (AOAC, 2016). Utilizou-se o fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25; Fibra alimentar total e insolúvel: determinadas por método enzimático (AOAC, 2016). O teor de fibra alimentar solúvel foi calculado pela diferença dos resultados de fibra alimentar total e insolúvel; Carboidrato: avaliado por cálculo teórico (por diferença) nos resultados das triplicatas, conforme a fórmula: $\% \text{ Carboidrato} = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ proteína} + \% \text{ lipídio} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ fibra alimentar})$; Valor calórico total (kcal): calculado utilizando-se os seguintes valores: lipídio (8,37 kcal g⁻¹), proteína (3,87 kcal g⁻¹) e carboidrato (4,11 kcal g⁻¹) (MERRILL; WATT, 1973). O Valor Diário de Referência (VD) foi calculado em relação a 80 g de *pizza*, com base nos valores médios diários preconizados para crianças (7 a 10 anos) (DRI, 2005), resultando em: 1.933,5 kcal dia⁻¹, 130 g dia⁻¹ de carboidrato, 26,5 g dia⁻¹ de proteína e 26,8 g dia⁻¹ de fibra alimentar.

Análise estatística

Os dados foram analisados com auxílio do *software* R versão 3.6.1, por meio da análise de variância (ANOVA). A comparação de médias foi realizada pelos testes de Tukey e t de *Student*, avaliados com nível de 5% de significância.

Questões éticas

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNICENTRO, parecer número nº 01963818.1.0000.0106/2020. Os critérios de exclusão foram: possuir alergia a algum ingrediente utilizado na elaboração da *pizza* ou não entregar o Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelo responsável legal e o Termo de Assentimento assinado pela criança.

Resultados e discussões

Os resultados da análise sensorial da *pizza* adicionada de diferentes níveis FB estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Escores sensoriais (média±desvio padrão) e Índice de Aceitabilidade (IA) da *pizza* com adição de diferentes níveis de Farinha de Berinjela (FB)

Parâmetro	F1	F2	F3	F4	F5
Aparência	6,0±1,64 ^a	5,4±1,89 ^{ab}	5,4±1,87 ^{ab}	4,8±2,15 ^b	4,5±2,13 ^b
IA (%)	85,4	77,1	77,1	68,6	64,3
Aroma	5,7±1,75 ^a	5,6±1,71 ^a	5,5±1,74 ^a	5,2±1,76 ^a	5,1±2,01 ^a
IA (%)	81,4	80,0	78,6	74,3	72,8
Sabor	6,5±1,24 ^a	5,7±1,96 ^{ab}	5,7±1,89 ^{ab}	4,9±2,34 ^{bc}	4,6±2,14 ^c
IA (%)	92,8	81,4	81,4	70,0	65,7
Textura	5,9±1,48 ^a	5,9±1,47 ^a	5,9±1,38 ^a	5,1±1,84 ^b	4,8±2,04 ^b
IA (%)	84,3	84,3	84,3	72,8	68,6
Cor	6,1±1,46 ^a	5,5±1,75 ^{ab}	5,3±1,82 ^{ab}	4,9±2,10 ^b	4,9±2,03 ^b
IA (%)	87,1	78,6	75,7	70,0	70,0
Aceitação global	6,2±1,40 ^a	5,8±1,67 ^{ab}	5,5±1,74 ^{ab}	5,0±2,05 ^{bc}	4,6±2,00 ^c
IA (%)	88,6	82,8	78,6	71,4	65,7
Intenção de compra	4,4±1,08 ^a	4,1±1,20 ^{ab}	4,0±1,25 ^{ab}	3,5±1,41 ^{bc}	3,3±1,43 ^c

Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); Adição de FB: F1: 0%; F2: 2,6%; F3: 5,2%; F4: 7,8%; F5: 10,4%; Escala hedônica para atributos e aceitação global: 7 pontos: 1 (super ruim/desgostei muito) a 7 (super bom/gostei muito); Escala hedônica para intenção de compra: 5 pontos: 1 (não compraria) a 5 (compraria com certeza); Fonte: os autores (2021).

Maiores notas foram verificadas para F1 comparada à F4 e F5 para os atributos de aparência e cor ($p < 0,05$), enquanto para o aroma não houve diferença estatística entre as amostras ($p < 0,05$). Em relação ao sabor, aceitação global e intenção de compra houve maior aceitabilidade para a F1 comparada à F4 e F5, e entre F2 e F3 comparadas à F5. As amostras F1, F2 e F3 apresentaram maiores notas que F4 e F5 para a textura. Assim, a adição de níveis superiores a 5,2% de FB reduz expressivamente a aceitabilidade da *pizza* em quase todos os parâmetros avaliados, corroborando com a literatura (SILVA *et al.*, 2014; SOARES *et al.*, 2019). O conteúdo elevado de alcaloides nicotínicos presentes na berinjela promovem um sabor amargo (GÜRBÜZ *et al.*, 2018) e sensação de adstringência, reduzindo a aceitabilidade do produto (CARVALHO *et al.*, 2006).

Conforme se adicionou FB à *pizza*, observou-se um escurecimento da cor da massa (Figura 1). Esse efeito ocorreu devido aos elevados teores de antocianina da casca da berinjela (7,5 mg 100 g⁻¹) (KOPONEN *et al.*, 2007). Além disso, a adição de hortaliças como ingrediente em *cookie* aumenta a dureza da massa devido à presença de fibra alimentar (UTHUMPORN *et al.*, 2014), o que pode explicar as menores notas de textura nas amostras F4 e F5. Também, verificou-se um aspecto mais quebradiço para as formulações com maior concentração de FB, já que este ingrediente não possui glúten. O glúten é formado pelas proteínas gliadinas e gluteninas; as primeiras são prolaminas responsáveis pela extensibilidade da massa, enquanto as gluteninas promovem elasticidade na massa (FERNANDES *et al.*, 2013). Resultados similares foram verificados em outras pesquisas que avaliaram a adição de FB em *cookie* (SOARES *et al.*, 2019), pão (SILVA *et al.*, 2014) e massas (PÉREZ; GERMANI, 2004). Apesar dessas alterações tecnológicas, a adição de FB em *pizza* colabora para que as crianças tenham um consumo alimentar mais saudável, especialmente pela maior concentração de fibras, vitaminas e minerais no produto.

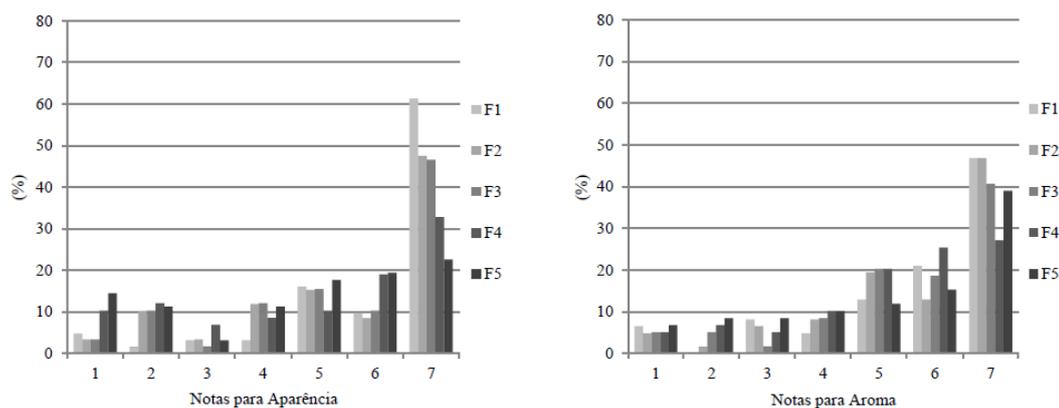
Figura 1 – Formulações de *pizza* (vista superior) adicionadas de diferentes níveis de Farinha de Berinjela (FB)

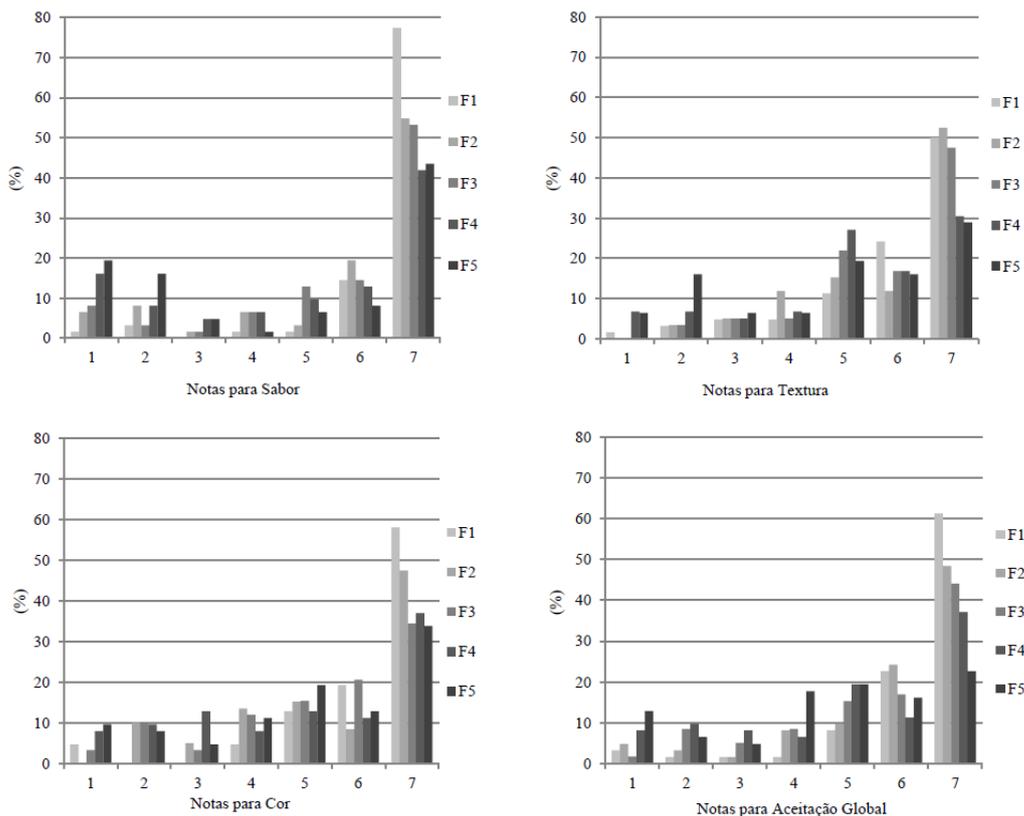


Fonte: os autores (2021).

As formulações F1, F2 e F3 apresentaram IA $\geq 70\%$ para todas as avaliações, enquanto a amostra F4 teve valores inferiores para aparência, e a amostra F5 para aparência, sabor, textura e aceitação global. Segundo Teixeira, Meinert e Barbetta (1987), um produto com IA igual ou superior a 70% pode ser classificado como bem aceito pelos consumidores. A distribuição dos julgadores pelos valores hedônicos obtidos no teste sensorial está apresentada na Figura 2.

Figura 2 - Distribuição dos julgadores pelos valores hedônicos obtidos no teste de aceitabilidade das formulações de *pizza* adicionadas de diferentes níveis de Farinha de Berinjela





Adição de FB: F1: 0%; F2 :2,6%; F3: 5,2%; F4 :7,8%; F5: 10,4%; Fonte: os autores (2021).

Maior porcentagem de julgamentos foi obtida para as notas ≥ 5 (bom) em todos os parâmetros, corroborando com Oliveira et al. (2020). Considerando que a amostra F3 foi aquela com maior teor de FB e com aceitação sensorial similar a padrão em todas as avaliações (Tabela 1), foi selecionada para fins de comparação físico-química juntamente com a formulação padrão (F1) (Tabela 2).

Tabela 2 - Composição físico-química média (\pm desvio padrão) da Farinha de Berinjela (FB), da pizza sem adição de FB (F1) e com adição de 5,2% (F3) de FB

Parâmetro	FB	F1	VD (%)*	F3	VD (%)*
Umidade (g 100 g ⁻¹)	9,2 \pm 0,05	58,7 \pm 0,05 ^a	ND	49,3 \pm 0,07 ^b	ND
Cinzas (g 100 g ⁻¹)	6,7 \pm 0,04	2,2 \pm 0,06 ^b	ND	3,1 \pm 0,04 ^a	ND
Proteína (g 100 g ⁻¹)	10,4 \pm 0,09	9,9 \pm 0,07 ^b	29,9	12,2 \pm 0,09 ^a	36,7
Lipídio (g 100 g ⁻¹)	1,7 \pm 0,09	8,7 \pm 0,08 ^a	ND	8,2 \pm 0,07 ^b	ND
Carboidrato (g 100 g ⁻¹)**	72,0 \pm 0,28	20,5 \pm 0,19 ^b	12,6	27,2 \pm 0,71 ^a	16,8
Valor calórico total (kcal 100 g ⁻¹)	344,5 \pm 1,10	195,5 \pm 1,01 ^b	8,1	228,0 \pm 2,44 ^a	9,4
Fibra solúvel (g 100 g ⁻¹)***	2,9 \pm 0,13	0,1 \pm 0,10 ^b	ND	0,3 \pm 0,12 ^a	ND
Fibra insolúvel (g 100 g ⁻¹)***	11,4 \pm 0,15	1,0 \pm 0,13 ^b	ND	1,4 \pm 0,16 ^a	ND
Fibra total (g 100 g ⁻¹)***	14,3 \pm 0,11	1,1 \pm 0,15 ^b	1,0	1,8 \pm 0,17 ^a	1,7

Letras distintas na linha indicam diferença significativa pelo teste de t de Student (p0,05); *Valor Diário de Referência (VD): nutrientes avaliados pela média da DRI (2005), com base numa dieta de 1.933,5 kcal/dia e porção média de 80 gramas de produto; **Inclui fibra alimentar; ***Fibra alimentar; ND: não disponível; Fonte: os autores (2021).

Na avaliação da FB, o presente estudo apresentou menores teores de proteína e cinzas; maiores de umidade e carboidrato; e similar de lipídio quando comparado com a literatura, que apresentou os seguintes teores $12,5 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$, $7,31 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$, $8,57 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$, $57,54 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ e $1,7 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$, respectivamente (RODRIGUEZ-JIMENEZ *et al.*, 2018). De acordo com Silva *et al.* (2016), diferentes genótipos da hortaliça podem influenciar no teor nutricional da FB, assim como o solo, forma de cultivo e clima (MONCADA *et al.*, 2013). O teor de cinzas presente na FB demonstra a elevada concentração de minerais, principalmente o potássio ($2396,0 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$) e o magnésio ($158,1 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$) (SCORSATTO *et al.*, 2017). Possui também um elevado conteúdo de fibra, que auxiliam no funcionamento do intestino e na redução do risco do desenvolvimento de doenças crônicas como a obesidade e o sobrepeso (VILCANQUI-PÉREZ; VÍLCHEZ-PERALES, 2017). Assim, a FB pode ser considerada um alimento com alto teor nutritivo, sendo indicada como ingrediente em preparações. A FB apresentou teor de umidade conforme o recomendado pela RDC nº 263 para farinhas, que é de até 15% (BRASIL, 2005), o que pode colaborar para aumentar a vida de prateleira da FB (RODRIGUEZ-JIMENEZ *et al.*, 2018).

Teor de umidade mais elevado ($p < 0,05$) foi observado em F1 quando comparada à F3, o que se deve a maior quantidade de umidade na farinha de trigo ($9,83 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) (USDA, 2020), ingrediente em maior concentração na amostra padrão. A formulação F3 apresentou maior conteúdo de cinzas, tendo em vista que a FB possui uma concentração de minerais bem superior à farinha de trigo ($0,42 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) (USDA, 2020). Teores mais elevados de proteína, carboidrato e energia e menores de lipídio foram verificados em F3. A *pizza* adicionada de 5,2% de FB apresentou maior quantidade de fibra solúvel, insolúvel e total que a formulação padrão ($p < 0,05$), com um aumento de 64% em relação à F1 para a fibra alimentar total. Esse resultado está relacionado ao elevado teor de fibra presente na FB ($14,3 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$), bem superior ao encontrado na farinha de trigo ($2,3 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) (NEPA, 2011), a qual é geralmente utilizada na preparação de *pizzas*.

Considerações finais

Um nível de adição de até 5,2% de farinha de berinjela em *pizza* é bem aceito pelas crianças, obtendo-se aceitação sensorial similar ao produto padrão. Além disso, melhora o perfil nutricional do produto, aumentando os teores de cinzas, proteína, carboidrato, energia e fibra alimentar. Dessa forma, a farinha de berinjela pode ser considerada um potencial ingrediente para adição em *pizza* e produtos similares, podendo ser oferecida ao público infantil com altas expectativas de comercialização.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos financiadores da pesquisa, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA),

Governo do Estado do Paraná, por intermédio da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado do Paraná (SETI-PR), Unidade Gestora do Fundo Paraná (UGF), Programa Universidade sem Fronteiras (USF), Ministério da Saúde (MS), por meio do Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde do Ministério da Saúde (Decit/SCTIE/MS), Secretaria de Saúde do Estado do Paraná (SESA-PR) e Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Paraná, Brasil.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA (ABIP). **Indicadores de desempenho das panificadoras e confeitarias brasileiras em 2019**. Vitória: ABIP, 2019.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY (AOAC). **Official methods of analysis of AOAC international**. Gaithersburg: AOAC, 2016.

BARBOSA, M. S. *et al.* Caracterização de pão tipo francês adicionado de farinha de berinjela (*Solanum melongena* L.). **Nutrição e Promoção da Saúde**, v. 1, n. 1, p. 215-223, 2019.

BLIGH, E.; DYER, W. J. Rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

BRASIL. Resolução RDC 263, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Diário Oficial da União**, 22 de dez. 2000.

CALLEN, C. *et al.* Challenges and Considerations When Balancing the Risks of Contaminants with the Benefits of Fruits and Vegetables for Infants and Toddlers. **Nutrients**, v. 10, n. 1, p. 1572, 2018.

CASATI, L. *et al.* Nasunin, a new player in the field of osteoblast protection against oxidative stress. **Journal of Functional Foods**, v. 23, n. 1, p. 474-484, 2016.

CHUNG, L. M. Y.; FONG, S. S. M. Appearance alteration of fruits and vegetables to increase their appeal to and consumption by school-age children: A pilot study. **Health Psychology Open**, v. 5, n. 2, p. 1-10, 2018.

CARVALHO, P. *et al.* Hortaliças como alimentos funcionais. **Horticultura Brasileira**, v. 4, n. 24, p. 397-404, 2006.

DIETARY REFERENCE INTAKES (DRI). **Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids**. Washington: The National Academies Press, 2005.

- DECOSTA, P.; MOLLER, P.; FROST, M. B.; OLSEN, A. Changing children's eating behaviour - A review of experimental Research. **Appetite**, v. 113, n. 1, p. 327-357, 2017.
- DUTCOSKY, D. S. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2019.
- FERNANDES, M. S. *et al.* Effect of adding unconventional raw materials on the technological properties of rice fresh pasta. **Food Science and Technology**, v.3, n., p.57-264, 2013.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Crops**. 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 17 nov. 2021.
- GÜRBÜZ, N. *et al.* Health benefits and bioactive compounds of eggplant. **Food Chemistry**, v. 268, n. 1, p. 602-610, 2018.
- HELSTOSKY, C. **Pizza A Global History**. London: Reaktion Books, 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Número de estabelecimentos agropecuários e quantidade produzida, por produtos da horticultura**, 2017. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuaria.html?utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=producao_agropecuaria&t=resultados. Acesso em: 4 dez. 2021.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares: 2017-2018: avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil**. Brasília: IBGE, 2020.
- KOHUT, T.; ROBBINS, J.; PANGANIBAN, J. Update on childhood/adolescent obesity and its sequela. **Current Opinion in Pediatrics**, v. 31, n. 5, p. 645-653, 2019.
- KOPONEN, J. M.; HAPPONEN, A. M.; MATTILA, P. H.; TÖRÖNEN, A. R. Contents of anthocyanins and ellagitannins in selected foods consumed in Finland. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.5, n., p.612-1619, 2007.
- LAI, H. M.; LIN, T. C. **Bakery Products: Science and Technology**. Hoboken: Blackwell Publishing, 2006.
- MBONDO, N. N.; OWINO W. O.; AMBUKO J.; SILA D. N. Effect of drying methods on the retention of bioactive compounds in African eggplant. **Food Science & Nutrition**, v. 6, n. 4, p. 814-823, 2018.
- MERRILL, A. L.; WATT, B. K. **Energy Value of Foods: Basis and Derivation**. Agriculture Handbook, 74, Washington: United States Department of Agriculture, 1973.
- MONCADA, A. *et al.* Effect of grafting on yield and quality of eggplant (*Solanum melongena* L.). **Scientia Horticulturae**, v. 149, n. 1, p. 108-114, 2013.

- MURILLO-CASTILLO, K. D.; FRONGILLO, E. A.; CORELLA-MADUEÑO, M. A.; QUIZÁN-PLATA, T. Food Insecurity Was Associated with Lower Fruits and Vegetables Consumption but Not with Overweight and Obesity in Children from Mexican Fishing Communities. **Ecology of Food and Nutrition**, v. 59, n. 4, p. 420-435, 2020.
- NISAR, N. Childhood Obesity: A Major Public Health Challenge of 21st Century. **Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan**, v. 28, n. 11, p. 815-816, 2018.
- NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO (NEPA). **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)**. Campinas: NEPA – UNICAMP, 2011.
- OKOUR, A. M. *et al.* Socioeconomic status, perceptions and obesity among adolescents in Jordan. **Pan African Medical Journal**, v. 34, n. 1, p. 1-9, 2019.
- OLIVEIRA, D.S.; LEITE, N.D.; SANTOS, P.A.; EGEA, M.B. Farinha de arroz e berinjela em massa alimentícia: propriedades químicas e físicas. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 25, n. 1, p. 65-75, 2018.
- OLIVEIRA, T. W. N. D. *et al.* Caracterização físico-química e sensorial de biscoitos tipo cookie elaborados com farinha de berinjela (*Solanum melongena* L.) e quiabo (*Abelmoschus esculentus* L. Moench.). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 14259-14277, 2020.
- PÉREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Efecto de la adición de diferentes concentraciones de harina de berenjena en las características reológicas de masa de harinas mixtas. **Alimentaria: Revista de tecnología e higiene de los alimentos**, n. 359, p. 67-72, 2004.
- QUAMRUZZAMAN, A. K. M.; KHATUN, A.; ISLAM, F. Nutritional Content and Health Benefits of Bangladeshi Eggplant Cultivars. **European Journal of Agriculture and Food Sciences**, v. 2, n. 4, p. 1-7, 2020.
- RAGGIO, L.; GÁMBARO, A. Study of the reasons for the consumption of each type of vegetable within a population of school-aged children. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, p. 1-11, 2018.
- RODRIGUEZ-JIMENEZ, J. R. *et al.* Physicochemical, Functional, and Nutraceutical Properties of Eggplant Flours Obtained by Different Drying Methods. **Molecules**, v. 23, n. 12, p. 1-13, 2018.
- SANTOS, G. M. G. C. *et al.* Barreiras percebidas para o consumo de frutas e de verduras ou legumes em adultos brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 7, p. 2461-2470, 2019.
- SCORSATTO, M. *et al.* Assessment of Bioactive Compounds, Physicochemical Composition, and In Vitro Antioxidant Activity of Eggplant Flour. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 30, n. 3, p. 235-242, 2017.

SILVA, M. L. *et al.* Desenvolvimento de pães tipo forma adicionado de farinha de berinjela. In: XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2014, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, SC: ABEQ, 2014.

SILVA, R. S. *et al.* Qualidade físico-química de farinhas de genótipos de berinjela (*Solanum melongena* L.) submetidas ao cultivo orgânico. **Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 3, p. 59-64, 2016.

SOARES, J. M. *et al.* Aceitabilidade sensorial de biscoito elaborado com farinha de berinjela: estudo com crianças. In: 71ª Reunião Anual da SBPC, 2019, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, MS: SBPC, 2019.

SUKPRASANSAPA, M.; SRIDONPAIB, P.; PHIBOONCHAIYANAN, P. P. Eggplant fruits protect against DNA damage and mutations. **Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis**, v. 813, n. 1, p. 39-45, 2019.

TEIXEIRA, E., MEINERT, E. M., BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Fooddata central**. 2020. Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/789890/nutrients>. Acesso em: 22 nov. 2021.

UTHUMPORN, U.; WOO, W. L. TAJUL, A. Y.; FAZILAH, A. Physico-chemical and nutritional evaluation of cookies with different levels of eggplant flour substitution. **CyTA-Journal of Food**, v. 13, n. 2, p. 220-226, 2015.

VILCANQUI-PEREZ, F.; VILCHEZ-PERALES, C. Fibra dietaria: nuevas definiciones, propiedades funcionales y beneficios para la salud. Revisión. **ALAN**, v. 67, n. 2, p. 146-156, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**: report of a joint WHO/FAO expert consultation. Geneva: WHO, 2003.