

# Aproveitamento da casca de batata doce na produção de panetone: Caracterização físico-química e aceitabilidade sensorial entre crianças

*Use of sweet potato shell in panettone production: physico-chemical characterization and sensory acceptability between children*

Tatiane Wendler de Cristo<sup>1</sup>, Laína de Fátima Lima<sup>1</sup>, Vinícius da Cruz Silva<sup>2</sup>, Camila Jordão Candido<sup>2</sup>, Elisvânia Freitas dos Santos<sup>2</sup>, Daiana Novello<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Paraná, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

## Resumo

**Introdução:** O descarte de subprodutos alimentícios ocorre em diversas fases da cadeia alimentar. Assim, são necessárias ações que estimulem o reaproveitamento integral de alimentos. **Objetivo:** Verificar a aceitabilidade sensorial de panetones adicionados de farinha de casca da batata doce (FCBD) entre crianças, e determinar a composição físico-química da formulação tradicional e daquela com maior teor de FCBD e aceitação sensorial semelhante à tradicional. **Metodologia:** Foram elaboradas cinco formulações de panetones: F1 padrão (0% de FCBD) e as demais adicionadas de 5,50% (F2), 11% (F3), 16,50% (F4) e 22% (F5) de FCBD. Participaram da avaliação sensorial 62 provadores não treinados, de ambos os gêneros, com idade entre 7 e 10 anos. **Resultados:** Níveis de adição maiores que 11% de FCBD em panetone reduziram a aceitabilidade para os atributos aparência, sabor, cor e para a aceitação global e intenção de compra, quando comparados à formulação padrão. Não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre as formulações para os atributos aroma e textura. A amostra padrão apresentou maior conteúdo de proteínas ( $8,88 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), calorias ( $321,66 \text{ kcal} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) e fibra solúvel ( $0,60 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), enquanto F3 obteve maior concentração de cinzas ( $4,41 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), fibra insolúvel ( $1,87 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) e fibra alimentar total ( $2,24 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ). Os teores de umidade, lipídios e carboidratos não variaram ( $p>0,05$ ) entre F1 ( $27,48 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ,  $8,99 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ,  $51,58 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) e F3 ( $27,10 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ,  $8,34 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ,  $52,41 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), respectivamente. **Conclusão:** Um nível de adição de até 11% de FCBD em panetone melhora o perfil nutricional do produto. Além disso, obteve aceitabilidade semelhante ao produto padrão e boas expectativas de comercialização.

**Palavras-chave:** Análise sensorial; Crianças; Nutrientes; Reaproveitamento.

Autor correspondente:

Daiana Novello

Endereço: Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, Vila Carli

CEP: 85040-080, Guarapuava, Paraná, Brasil.

E-mail: nutridai@gmail.com

Recebido em: 04/07/2017

Revisado em: 17/05/2018

Aceito em: 21/06/2018

Publicado em: 29/06/2018

## Abstract

**Introduction:** The disposal of food by-products occurs at various stages of the food chain. Thus, actions that stimulate the integral reuse of food are necessary. **Objective:** To verify the sensorial acceptability of panettone added sweet potato peel flour (SPPF) among children, and to determine the physico-chemical composition of the traditional formulation and that containing higher SPPF content and sensory acceptance similar to the traditional. **Methodology:** Five formulations of panettones were prepared, with standard F1 (0% SPPF) and the others added 5.50% (F2), 11% (F3), 16.50% (F4) and 22% (F5) of SPPF. Sixty two untested testers of both genders, aged between 7 and 10 years, participated in the sensory evaluation. **Results:** Addition levels greater than 11% of SPPF in panettone reduced acceptability for appearance, taste, color, and for overall acceptance and purchase intent attributes when compared to the standard formulation. There was no significant difference ( $p > 0.05$ ) between the formulations for aroma and texture attributes. The standard sample presented higher protein content ( $8.88 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), calories ( $321.66 \text{ kcal} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) and soluble fiber ( $0.60 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), while F3 obtained higher concentration of ash ( $4.41 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), insoluble fiber ( $1.87 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) and total dietary fiber ( $2.24 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ). The moisture contents, lipids and carbohydrates did not vary ( $p > 0.05$ ) between F1 ( $27.48 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ,  $8.99 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ,  $51.58 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) and F3 ( $27.10 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ,  $8.34 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ,  $52.41 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), respectively. **Conclusion:** A level of up to 11% addition of SPPF in panettone improves the nutritional profile of the product. In addition, it obtained acceptability similar to the standard product and good marketing expectations.

**Keywords:** Sensory analysis; Children; Nutrients; Reuse.

## Introdução

Atualmente, existe um aumento no consumo de alimentos mais saudáveis e que propiciem benefícios nutricionais aos indivíduos em diferentes etapas da vida. Exemplo desses alimentos são as frutas e hortaliças, que apresentam, geralmente, elevada aceitabilidade pela população. Contudo, verifica-se que seus subprodutos (cascas, folhas, talos e sementes) são geralmente descartados no processamento. Diante disso, ações que busquem o reaproveitamento integral dos alimentos são discutidas com frequência. A utilização de subprodutos alimentares pode melhorar a eficiência industrial, promover ganhos nutricionais e econômicos, além de diminuir o acúmulo de resíduos e dos problemas higiênicos e ambientais<sup>3,4</sup>. Algumas pesquisas já demonstraram o elevado potencial do uso de ingredientes não convencionais em preparações comumente consumidas. Alguns exemplos são a casca de chuchu, melancia e abóbora, além do bagaço de uva que foram adicionados em produtos como bolos, hambúrgueres, barras de cereais e biscoitos, obtendo boa aceitabilidade por adultos e crianças<sup>5-8</sup>. Do mesmo modo, os subprodutos podem contribuir para melhorar o valor nutricional dos alimentos, já que podem conter elevados teores de vitaminas, minerais e fibras<sup>9</sup>.

A batata doce (*Ipomoea batatas* L.) é uma planta pertencente à família das convolvulaceae perene. Suas raízes são tuberosas e variam na forma, tamanho e coloração, conforme a forma de cultivo e o meio ambiente em que são produzidas. A casca da batata

doce pode apresentar cor branca, creme, rosada, roxa e salmão, enquanto a polpa pode ser branca, amarela, roxa e laranja<sup>10</sup>. Sua origem não é conhecida, mas acredita-se que tenha surgido entre o México e o norte da América do Sul<sup>11</sup>. O cultivo da batata doce ocorre em mais de 110 países, é a quarta hortaliça mais cultivada no Brasil. O Rio Grande do Sul é considerado o maior produtor desse tubérculo no país, uma vez que, em 2015, foram produzidos em média  $12.251 \text{ kg/hectare}$ <sup>12</sup>. A batata doce é largamente utilizada na alimentação humana e animal na forma *in natura* e, também, como matéria-prima em tecidos, papel e cosméticos<sup>11</sup>. A polpa da batata doce se destaca por conter cálcio ( $17,2 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), vitamina C ( $23,8 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), potássio ( $148,4 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), fósforo ( $15,4 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) e fibra alimentar ( $2,2 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ )<sup>13</sup>. Geralmente, a batata doce é consumida na forma cozida, suas cascas são descartadas, apesar de conterem elevados teores de fibras, vitamina C, cálcio, potássio e fósforo<sup>14</sup>. A elaboração de farinhas, a partir de subprodutos como cascas de frutas e vegetais, é uma excelente forma de minimizar o desperdício de alimentos<sup>9</sup>. A desidratação diminui os custos com transporte e reduz a contaminação, além de aumentar a vida de prateleira do produto e melhorar sua coloração<sup>15</sup>. Considerando esse aspecto, enfatiza-se a importância do desenvolvimento de novos produtos acrescidos de ingredientes alternativos como, por exemplo, a farinha da casca da casca da batata doce (FCBD).

Um produto com elevado potencial para adição de novos ingredientes é o panetone. São caracterizados por uma massa fermentada acrescida de frutas cristalizadas, contudo já existem versões com gotas de chocolate, mousses, goiabada e alguams versões salgadas. Em geral, o panetone tem formato cilíndrico e é muito consumido na época natalina. Apesar disso, o comércio ampliado de panetones vem se destacando durante o ano todo em locais especializados em produtos de panificação. O panetone apresenta um *shelf life* relativamente longo e elevado potencial tecnológico para adição de novos ingredientes<sup>16</sup>. Além disso, os panetones apresentam elevada aceitação por diversos públicos, inclusive por crianças<sup>17</sup>. No Brasil, a venda de pães e bolos industrializados, que inclui os panetones, foi de 500 mil toneladas, totalizando R\$ 6,03 bilhões em 2015<sup>18,19</sup>. Já foi demonstrado que 44,5% dos lares brasileiros consumiram panetone entre os anos de 2015 e 2016, o que aumenta seu potencial de crescimento no mercado<sup>18</sup>. Apesar disso, os panetones podem conter elevados teores de calorías (241 kcal.100g<sup>-1</sup>), açúcares (41 g.100g<sup>-1</sup>) e gorduras (7,5 g.100g<sup>-1</sup>)<sup>20</sup>, dependendo da forma de preparo e das matérias-primas utilizadas. Assim, a introdução de ingredientes mais saudáveis em panetones poderia colaborar para torná-los alimentos mais nutritivos para o consumo. Contudo, são necessárias avaliações sensoriais e físico-químicas que garantam a qualidade do produto.

A análise sensorial é utilizada para avaliar e interpretar as reações quando se experimenta um novo alimento, uma vez que utiliza os sentidos da visão, olfato, paladar e tato<sup>21</sup>. No caso do público infantil, observa-se um elevado investimento da indústria alimentícia nas avaliações de produtos voltados às crianças, já que possuem um potencial de compra considerável<sup>22</sup>, além de um paladar exigente. As análises físico-químicas também são ferramentas importantes para a indústria de alimentos, principalmente durante o desenvolvimento de novos produtos e na definição de estratégias de marketing e rotulagem nutricional. Isso, porque possibilitam adequar os produtos às normas atuais de comercialização, garantindo um consumo adequado aos mais diferentes públicos<sup>23</sup>.

A fase escolar é caracterizada por crianças de 7 a 10 anos. É um período de grande crescimento, desenvolvimento e formação dos hábitos alimentares, o qual é diretamente influenciado pelos familiares e colegas de escola<sup>24</sup>. Estudos demonstraram que a alimentação infantil vem substituindo alimentos convencionais como arroz, feijão, frutas e hortaliças, por comidas como os *fast e junk foods*, que contêm elevados teores de sódio, açúcares e gorduras. Esses fatores podem aumentar o risco de excesso de peso, obesidade e doenças associadas<sup>25,26</sup>. Dessa forma, é fundamental que produtos saudáveis sejam ofertados desde a infância, principalmente aqueles que contenham elevados teores de fibras, vitaminas e minerais, uma vez que podem auxiliar na redução do risco do aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis<sup>25</sup>.

O objetivo do trabalho foi verificar a aceitabilidade sensorial de panetones adicionados de farinha de casca da batata doce (FCBD) entre crianças, e determinar a composição físico-química da formulação tradicional e daquela com maior teor de FCBD e aceitação sensorial semelhante à tradicional.

## Metodologia

### *Aquisição da matéria-prima*

Os ingredientes foram adquiridos em supermercados localizados no município de Guarapuava, PR. Foram utilizadas batatas doces de casca roxa e polpa creme com melhor aspecto visual, tamanho médio e superfície lisa.

### *Preparação da farinha da casca da batata doce*

Quarenta quilos de batata doce foram higienizados em água corrente potável, sanitizados (1 litro de água para 10 ml de água sanitária, por 15 minutos) e novamente higienizados em água corrente potável. As cascas foram extraídas de forma manual com o auxílio de uma faca, picadas em tamanho aproximado de 7 cm. Em seguida, 7 kg de cascas foram acomodados em telas (treliça/32 mesh). A secagem foi realizada em desidratador (Pardal®, Brasil), com circulação de ar (65 °C), por 24 horas. Após esse procedimento, as cascas permaneceram em temperatura ambiente (22 °C) até total resfriamento. Para o preparo da farinha, as cascas secas foram trituradas em liquidificador doméstico (Britânia®, Brasil) e passadas em peneira com abertura de 0,5 mm (Bertel®, Brasil) até a obtenção da FCBD (0,8 kg).

### *Formulações*

Foram elaboradas cinco formulações de panetone: F1 padrão (0% de FCBD) e as demais adicionadas de 5,50% (F2), 11% (F3), 16,50% (F4) e 22% (F5) de FCBD. Esses níveis de adição foram definidos por meio de testes sensoriais preliminares realizados com o produto. Além das porcentagens de FCBD, os seguintes ingredientes foram utilizados nas formulações: farinha de trigo (F1: 27%, F2: 21,50%, F3: 16%, F4: 10,50% e F5: 5%), frutas secas (16,87%), ovos (16,87%), margarina (9%), leite semidesnatado (6,75%), açúcar (6,75%), água (6,75%), leite em pó (6,64%), fermento biológico fresco (1,69%), essência de panetone (1,12%) e sal (0,56%).

Inicialmente, foram misturados o fermento biológico, a farinha de trigo e a água, que permaneceram em repouso por 20 minutos para fermentação. Na sequência, foram adicionados o açúcar, a margarina, o leite, o sal e os ovos, os quais foram misturados manualmente até homogeneização. As frutas cristalizadas foram misturadas delicadamente até sua incorporação na massa. Os panetones foram distribuídos em formas de alumínio (13 cm x 10 cm), permanecendo em repouso por 40 minutos para fermentação. As formulações foram

assadas em forno convencional (Consul®, Brasil) pré-aquecido (180 °C), por aproximadamente 30 minutos.

### Análise sensorial

Participaram da pesquisa 62 provadores não treinados, crianças, e devidamente matriculadas em uma Escola Municipal de Guarapuava, PR, de ambos os gêneros, com idade entre 7 a 10 anos. Os produtos foram submetidos à análise sensorial em uma sala da escola. Cada prova foi feita individualmente, e o provador foi orientado pelas pesquisadoras para o preenchimento das respostas. Foram avaliados atributos relacionados à 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”)<sup>27</sup>. Cada amostra (aproximadamente 10 g) foi servida em pratos plásticos descartáveis brancos, codificados com números de três dígitos, de forma casualizada, balanceada e monádica sequencial. Os provadores receberam um copo de água para limpeza do palato. O cálculo do Índice de Aceitabilidade (IA) foi realizado segundo a fórmula:  $IA (\%) = A \times 100/B$  ( $A = \text{nota média obtida para o produto}$ ;  $B = \text{nota máxima dada ao produto}$ )<sup>27</sup>.

### Composição físico-química

As seguintes determinações foram realizadas, em triplicata, na FCBD, na formulação padrão (tradicional) e naquela com maior teor de FCBD e com aceitação sensorial semelhante a padrão: *Umidade*: determinada em estufa (Tecnal®, Brasil) a 105 °C até peso constante<sup>28</sup>; *Cinzas*: analisadas em mufla (Splabor®, Brasil) (550 °C)<sup>28</sup>; *Lipídios totais*: utilizou-se o método de extração a quente com extrator de Soxhlet (Tecnal®, Brasil) e éter de petróleo<sup>28</sup>; *Proteínas*: avaliadas pelo do teor de nitrogênio total da amostra, pelo método *Kjeldahl*, determinado ao nível

semimicro<sup>28</sup>; *Fibra alimentar solúvel e insolúvel*: determinadas por método enzimático<sup>28</sup>; *Carboidratos*: avaliados por meio de cálculo teórico (por diferença) nos resultados das triplicatas, conforme a fórmula:  $\% \text{ Carboidratos} = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ proteína} + \% \text{ lipídios} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ fibra alimentar total})$ ; *Valor calórico total* (kcal): calculado teoricamente utilizando-se os seguintes valores: lipídios (8,37 kcal/g), proteína (3,87 kcal/g) e carboidratos (4,11 kcal/g)<sup>29</sup>. O valor diário de referência (VD) foi calculado em relação a 30 g da amostra, com base nos valores médios, preconizados para crianças de 7 a 10 anos<sup>30</sup>, resultando em: 1.994 kcal/dia, 286 g/dia de carboidratos, 73,74 g/dia de proteínas, 78 g/dia de lipídios e 13,70 g/dia de fibra alimentar.

### Análise estatística

Os dados foram analisados com auxílio do software *Statgraphics Plus*®, versão 5.1, por meio 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.

### Questões éticas

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNICENTRO, parecer número nº 608.950/2014. Como critérios de exclusão foram considerados os seguintes fatores: possuir alergia a algum ingrediente utilizado na elaboração dos panetones, não ser aluno da escola em questão ou não entregar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelo responsável legal.

## Resultados e discussão

### Análise sensorial

Na Tabela 1, estão descritos os resultados da avaliação sensorial do panetone tradicional (padrão) e daqueles adicionados de FCBD.

**TABELA 1:** Resultados do teste de aceitação, de intenção de compra e do índice de aceitabilidade dos panetones com adição de farinha da casca de batata doce

Atributos	F1	F2	F3	F4	F5
	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM	Média±EPM
Aparência	5,14±0,21 <sup>a</sup>	4,69±0,20 <sup>ab</sup>	4,51±0,22 <sup>ab</sup>	4,04±0,24 <sup>b</sup>	4,24±0,21 <sup>b</sup>
IA (%)	73,42	67,00	64,42	57,71	60,57
Aroma	5,17±0,21 <sup>a</sup>	5,08±0,20 <sup>a</sup>	4,70±0,22 <sup>a</sup>	4,87±0,23 <sup>a</sup>	4,74±0,21 <sup>a</sup>
IA (%)	73,85	72,57	67,14	69,57	67,71
Sabor	5,48±0,23 <sup>a</sup>	4,85±0,22 <sup>ab</sup>	4,88±0,24 <sup>ab</sup>	4,44±0,25 <sup>bc</sup>	3,85±0,27 <sup>c</sup>
IA (%)	78,28	69,28	69,71	63,42	55,00
Textura	5,03±0,20 <sup>a</sup>	4,75±0,21 <sup>a</sup>	4,70±0,20 <sup>a</sup>	4,77±0,21 <sup>a</sup>	4,20±0,22 <sup>a</sup>
IA (%)	71,85	67,85	67,14	68,14	60,00
Cor	5,25±0,18 <sup>a</sup>	4,91±0,19 <sup>ab</sup>	4,70±0,21 <sup>ab</sup>	4,32±0,22 <sup>b</sup>	4,11±0,23 <sup>b</sup>
IA (%)	75,00	70,14	67,14	61,71	58,71
Aceitação global	4,18±0,11 <sup>a</sup>	4,03±0,13 <sup>a</sup>	3,81±0,15 <sup>ab</sup>	3,38±0,19 <sup>b</sup>	3,22±0,20 <sup>b</sup>
IA (%)	83,60	80,60	76,20	67,60	64,40
Intenção de compra	4,18±0,12 <sup>a</sup>	3,94±0,13 <sup>ab</sup>	3,94±0,15 <sup>ab</sup>	3,37±0,19 <sup>bc</sup>	3,22±0,20 <sup>c</sup>
IA (%)	83,60	78,80	78,80	67,40	64,40

Letras distintas na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ); EPM: erro padrão da média; IA: Índice de Aceitabilidade. Adição de farinha da casca de batata doce: F1: 0%; F2: 5,50%; F3: 11%; F4: 16,50%; F5: 22%. Fonte: os autores.

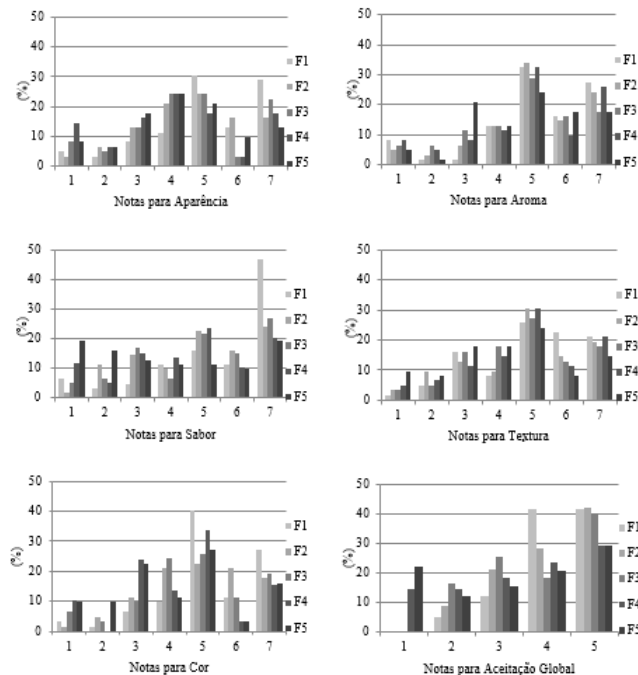


Não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre as formulações para os atributos aroma e textura. Efeitos similares foram verificados por Vilhalva *et al.*<sup>31</sup> que avaliaram pães de forma com adição de farinha da casca de mandioca (0 a 30%). É possível que a essência de panetone adicionada às formulações tenha mascarado o aroma da FCBD, o que não alterou a aceitabilidade informada pelos provadores<sup>32</sup>. Além disso, as fibras presentes na casca de batata doce auxiliam na manutenção da textura do produto, já que aumentam a retenção de água, a maciez e a porosidade da massa<sup>33</sup>. Para os atributos de aparência e cor, maiores notas foram verificadas para F1 comparada à F4 e F5, sem diferença estatística para as demais amostras ( $p>0,05$ ). Resultados semelhantes para a cor foram encontrados por Brasil *et al.*<sup>34</sup>, que avaliaram pães contendo farinha da casca de berinjela (0 e 10%). O processo de desidratação promove o escurecimento enzimático causado pela ação da enzima peroxidase. Esse processo altera o pigmento antocianina presente na casca da batata doce roxa, transformando a cor roxa em marrom clara, característica da FCBD<sup>35</sup>. Esse fato pode ter influenciado na aceitabilidade dos provadores, já que os panetones tradicionais apresentam uma coloração mais clara.

Maiores notas para sabor e intenção de compra foram constatadas para F1 comparada à F4 e F5, e para F2 e F3 comparadas à F5. Efeito também relatado por Rosa *et al.*<sup>36</sup>, que avaliaram a aceitabilidade sensorial de *esfihas* de frango adicionadas de farinha de casca de berinjela (0, 5, 10, 15 e 20%) entre provadores adultos. As frutas e hortaliças são compostas por elevados teores de fenólicos, os quais podem proporcionar um sabor amargo<sup>37</sup> e explicar a menor

aceitação dos produtos com adição de FCBD. Na aceitação global observou-se que F1 e F2 tiveram maior aceitabilidade que F4 e F5 ( $p<0,05$ ). Não houve diferença estatística entre as demais formulações, corroborando a pesquisa avaliando pão com adição de farinha de resíduos da mandioca (0, 5, 10, 15 e 30%)<sup>38</sup>. Destaca-se que as amostras com maiores porcentagens de FCBD apresentaram um maior sabor residual, coloração mais escura e textura quebradiça, diminuindo sua aceitabilidade geral como já descrito pela literatura<sup>39</sup>. Além disso, constatou-se que a adição de teores elevados de FCBD aumentou a rigidez da massa e reduziu seu volume. Fato que se deve ao enfraquecimento do glúten que está presente na farinha de trigo<sup>40</sup>, ingrediente que foi reduzido gradualmente nas formulações de panetone. Resultados similares foram relatados por Souza *et al.*<sup>41</sup>, estudando bolos com adição de farinha da casca de mandioca (0 a 100%).

Apenas a formulação F1 apresentou  $IA \geq 70\%$  para todos os requisitos analisados, classificando os produtos com boa aceitabilidade<sup>42</sup>. Contudo, F2 e F3 também tiveram  $IA \geq 70\%$  para aceitação global e intenção de compra, o que demonstra uma maior aceitabilidade para essas amostras. Diante dos resultados da presente pesquisa, compreende-se que a adição de até 11% de FCBD em panetone pode ser considerada uma alternativa viável ao público infantil, garantindo-se a aceitabilidade sensorial. A distribuição dos provadores pelos valores hedônicos avaliados no teste sensorial está apresentada na Figura 1.



**FIGURA 1:** Distribuição dos provadores pelos valores hedônicos obtidos na avaliação dos panetones. Adição de farinha da casca de batata doce: F1: 0%; F2: 5,50%; F3: 11%; F4: 16,50%; F5: 22%. Fonte: os autores.

A maioria das porcentagens de julgamentos foram observadas para as notas acima de 5 (bom) para os atributos e 4 (gostei) para aceitação global. Isso indica que, em geral, as formulações foram bem aceitas pelas crianças. Entretanto, verifica-se também uma grande prevalência de notas abaixo de 5 para todos os atributos, quando se avaliam as amostras contendo os maiores teores de FCBD. Nesse aspecto, são necessários estudos mais específicos que visem a aumentar a aceitabilidade desses produtos por meio da adição de novos ingredientes às formulações. Avaliando-se os resultados contidos na Tabela 1 e na Figura 1, compreende-se que a amostra F3 foi aquela

com maior teor de adição de FCBD e que obteve aceitação sensorial mais próxima ao panetone tradicional. Diante disso, essa formulação foi selecionada com o produto padrão (F1), para fins de comparação da composição físico-química.

#### Composição físico-química

A composição físico-química da FCBD, do panetone padrão e daquele acrescido de 11% de FCBD pode ser observada na Tabela 2.

**TABELA 2:** Composição físico-química da farinha da casca de batata doce e das formulações de panetone F1 e F3

Avaliação	FCBD	F1	F3		
	Média±DP	Média±DP	VD (%) <sup>*</sup>	Média±DP	VD (%) <sup>*</sup>
Umidade (g.100g <sup>-1</sup> )	1,44±0,05	27,48±0,06 <sup>a</sup>	ND	27,10±0,08 <sup>a</sup>	ND
Cinzas (g.100g <sup>-1</sup> )	5,42±0,08	3,06±0,08 <sup>b</sup>	ND	4,41±0,05 <sup>a</sup>	ND
Proteínas (g.100g <sup>-1</sup> )	5,70±0,07	8,88±0,08 <sup>a</sup>	3,61	7,74±0,05 <sup>b</sup>	3,15
Lipídios (g.100g <sup>-1</sup> )	1,06±0,08	8,99±0,09 <sup>a</sup>	3,46	8,34±0,08 <sup>a</sup>	3,21
Carboidratos (g.100g <sup>-1</sup> ) <sup>**</sup>	86,38±0,22	51,58±0,35 <sup>a</sup>	5,41	52,41±0,40 <sup>a</sup>	5,50
Calorias (kcal.100g <sup>-1</sup> ) <sup>***</sup>	385,97±0,06	321,66±0,88 <sup>a</sup>	4,84	315,16±0,76 <sup>b</sup>	4,74
Fibra solúvel (g.100g <sup>-1</sup> ) <sup>****</sup>	0,70±0,08	0,60±0,09 <sup>a</sup>	ND	0,48±0,05 <sup>b</sup>	ND
Fibra insolúvel (g.100g <sup>-1</sup> ) <sup>****</sup>	11,88±0,09	0,76±0,06 <sup>b</sup>	ND	1,87±0,07 <sup>a</sup>	ND
Fibra total (g.100g <sup>-1</sup> ) <sup>****</sup>	12,58±0,06	1,25±0,08 <sup>b</sup>	2,77	2,24±0,08 <sup>a</sup>	4,89

Letras distintas na linha indicam diferença significativa pelo teste de t de *student* ( $p < 0,05$ ); FCBD: farinha da casca de batata doce. Adição de FCBD: F1: 0%; F3: 11%; <sup>\*</sup>Valor diário de referência (VD): nutrientes calculados pela média da DRI<sup>30</sup>, com base numa dieta de 1.994 kcal/dia, 286 g/dia de carboidratos, 73,74 g/dia de proteínas, 78 g/dia de lipídios e 13,70 g/dia de fibra alimentar e porção média de 30 g; Valores calculados em base úmida; <sup>\*\*</sup>Inclui fibra alimentar; <sup>\*\*\*</sup>Cálculo teórico: lipídios (8,37 kcal/g), proteína (3,87 kcal/g) e carboidratos (4,11 kcal/g); <sup>\*\*\*\*</sup>Fibra alimentar; DP: desvio padrão da média; ND: não disponível; Fonte: os autores.

A FCBD apresentou teor de umidade dentro dos valores preconizados (máximo 15%) pela RDC n° 263 referente a Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos (BRASIL, 2005). Faramarzi *et al.*<sup>43</sup> avaliando cascas de batata doce, verificaram valores superiores aos do presente trabalho para umidade (8,24 g.100g<sup>-1</sup>) e lipídios (4,06 g.100g<sup>-1</sup>) e inferiores de proteínas (4,64 g.100g<sup>-1</sup>). A variação no teor de umidade das farinhas pode ocorrer por diversos fatores como o processo, tempo de secagem do produto, a temperatura do forno, espessura da casca e forma de preparo da farinha<sup>44</sup>. O teor de cinzas encontrado na FCBD (5,42 g.100g<sup>-1</sup>) confirma a elevada concentração de minerais presentes no produto, como, por exemplo, cálcio, magnésio, ferro e zinco<sup>45</sup>. Enquanto isso, o conteúdo de fibras presente na FCBD (12,58 g.100g<sup>-1</sup>) torna esse alimento muito recomendado para adição em produtos como forma de melhorar o perfil nutricional.

Não houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre os conteúdos de umidade, lipídios e carboidratos em

ambas as formulações. Contudo, foi constatada diferença significativa para os demais nutrientes. A amostra F3 apresentou maiores teores de cinzas, fibra insolúvel e fibra total e menores de proteínas, calorias e fibra solúvel que F1, corroborando com Garmus *et al.*<sup>46</sup>. Esses resultados se devem às diferenças nutricionais existentes entre a farinha de trigo<sup>13</sup> e a FCBD. Ressalta-se que houve um aumento de 55,36% de fibra alimentar total em F3 comparada à F1, causado pelo elevado teor de fibras presente na FCBD (12,58 g.100g<sup>-1</sup>), que é superior ao encontrado na farinha de trigo (2,3 g.100g<sup>-1</sup>)<sup>13</sup>. Esses efeitos tornam o panetone elaborado com FCBD uma excelente opção alimentar para as crianças, visto que esse público apresenta um baixo consumo de alimentos fonte de vitaminas, minerais e fibras, como as frutas e as hortaliças<sup>47</sup>.

## Conclusão

A adição de até 11% de FCBD em panetones foi bem aceita pelo público infantil, obtendo aceitação semelhante ao produto padrão. Também, melhorou o perfil nutricional do produto, aumentando os teores de cinzas, fibra alimentar insolúvel e fibra alimentar total. Dessa forma, a FCBD pode ser considerada um potencial ingrediente para adição em panetones e similares, podendo ser oferecidos às crianças com altas expectativas de aceitação no mercado.

## Declaração de conflitos de interesses

Os autores do artigo afirmam que não houve nenhuma situação de conflito de interesse, tais como propostas de financiamento, emissão de pareceres, promoções ou participação em comitês consultivos ou diretivos, entre outras, que pudessem influenciar no desenvolvimento do trabalho.

## Referências

1. ROCHA, S. A. LIMA, G. P. P.; LOPES, A. M.; BORGUINI, M. G.; CICCONE, V. R.; BELUTA, I. Fibras e lipídios em alimentos vegetais oriundos do cultivo orgânico e convencional. *Simbio-Logias*, São Paulo, v.1, n.2, p.1-9, 2008.
2. PRIM, M. B. S. **Quantificação do desperdício de partes vegetais consumíveis: considerando a redução da fome e de geração de resíduos orgânicos**. 2003. 112p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
3. DAMIANI, C.; ALMEIDA, A. C. S.; FERREIRA, J.; ASQUIERE, J. R.; BOAS, V. B. V.; SILVA, F. A. Doces de corte formulados com casca de manga. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v.41, n.3, p.360-369, 2011.
4. AIOLFI, A. H.; BASSO, C. Preparações elaboradas com aproveitamento integral dos alimentos. *Disciplinarum Scientia. Série: Ciências da Saúde*, Santa Maria, v.14, n.1, p.109-114, 2013.
5. SILVA, E. B.; SILVA, E. S. Aproveitamento integral de alimentos: avaliação sensorial de bolos com coprodutos da abóbora (*Cucurbita Moschata*, L.). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal, v.7, n.5, p.121-131, 2012.
6. SOUZA, E. P.; MORI, E.; LEMOS, D. M.; SOUZA, F. C.; SILVA, L. M. M. Análise química da formulação de hambúrguer enriquecido com fibras da casca de melancia desidratadas. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal, v.7, n.1, p.96-101, 2012.
7. CRISTO, T. W.; RODRIGUES, B. M.; SANTOS, N. M.; CANDIDO, C. J.; SANTOS, E. F.; NOVELLO, D. Barra de cereais com adição de farinha de casca de chuchu: caracterização físico-química e sensorial entre crianças. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, Londrina, v.36, n.2, p.85-96, 2015.
8. PIOVESANA, A.; BUENO, M. M.; KLAJN, V. M. Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com aveia e farinha de bagaço de uva. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v.16, n.1, p.68-72, 2013.
9. STORCK, C. R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B. B.; BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.3, p.537-543, 2013.
10. COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO (CEAGESP). **Programa Brasileiro para modernização da horticultura: Batata doce**. São Paulo: PBMH, v.12, n.2, 2014.
11. SILVA, G. O.; SUINAGA, F. A.; PONIJALEKI, R.; AMARO, G. B. Desempenho de cultivares de batata-doce para caracteres relacionados com o rendimento de raiz. *Revista Ceres*, Viçosa, v.62, n.4, p.379-383, 2015.
12. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal 2010: informações sobre culturas temporárias**. Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisas\\_a\\_resultados.php?id\\_pesquisa=44](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisas_a_resultados.php?id_pesquisa=44). Acesso em: 01 de julho de 2017.
13. TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TACO). **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4 ed. Campinas: UNICAMP, 2011.
14. SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA (SESI). **Programa alimente-se bem: Tabela de composição química das partes não convencionais dos alimentos**. São Paulo: SESI-SP, 2008.
15. CELESTINO, S. M. C. **Princípios de secagem dos alimentos**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010.
16. BRANDÃO, S. S.; LIRA, H. L. **Tecnologia de panificação e confeitaria**. Recife: EDUFPE, 2011.
17. HINNIG, P. F.; BERGAMASCHI, D. P. Itens alimentares no consumo alimentar de crianças de 7 a 10 anos. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v.15, n.2, p.324-334, 2012.
18. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS, MASSAS ALIMENTÍCIAS E PÃES & BOLOS INDUSTRIALIZADOS (ABIMAPI). **Estatísticas: Pães & Bolos**. 2016. Disponível em: <http://www.abimapi.com.br/estatistica-paes-bolos.php>. Acesso em: 29 de junho de 2017.
19. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS, MASSAS ALIMENTÍCIAS E PÃES & BOLOS INDUSTRIALIZADOS (ABIMAPI). **Panetones já estão nas prateleiras**. 2016. Disponível em: <http://www.abimapi.com.br/noticias-detalle.php?i=MTk5MQ==#>>. Acesso em: 22 de junho de 2017.
20. LANZA, A.; DOURADO, C. M.; PINHEIRO, T. F. Análise nutricional de bolos e biscoitos isentos de glúten. *Nutrição Brasil*, Rio de Janeiro, v.14, n.2, p.90-93, 2015.
21. DOMENE, S. M. A.; VEIGA, F. M.; MARINO, C. R. P.; ASSUNÇÃO, A. L. M.; ZABOTTO, C. B.; VITOLO, M. R. Validação de metodologia para análise sensorial com pré-escolares. *Revista de Ciências Médicas*, Campinas, v.11, n.2, p.129-136, 2012.
22. MURRAY, R.; BHATIA, J.; OKAMOTO, J.; ALISSON, M.; ANCONA, R.; ATTISHA, E.; PINTO, C.; HOLMES, B.; KJOLHEDE, C.; LERNER, M.; MINIER, M.; WEISS-HARRISON, A.; YOUNG, T.; DANIELS, S. R.; ABRANS, S. A.; CORKINS, M. R.; FERRANTI, S. D.;

- GOLDEN, N. H.; [MAGGE, S. N.](#); SCHWARZEMBERG [S. J.](#) Snacks, sweetened beverages, added sugars, and schools. **Pediatrics**, Northwest, v.135, n.3, p.575-583, 2015.
23. VIDAL, L.; BARREIRO, C.; GÓMEZ, B.; ARES, G.; GIMÉNEZ, A. Influence of Information on Consumers' Evaluations Using Check-All-That Apply Questions and Sorting: A Case Study with Milk Desserts. **Journal of Sensory Studies**, Saint Paul, v.28, n.2, p.125-137, 2013.
24. BERTIN, R. L.; MALKOWSKI, J.; ZUTTER, L. C. I.; ULBRICH, A. Z. Estado nutricional, hábitos alimentares e conhecimentos de nutrição em escolares. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v.28, n.3, p.303-308, 2010.
25. FERRARI, A. C. **Influência familiar na alimentação infantil**. 2012. 14p. Monografia (Especialização em Nutrição Clínica) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012.
26. LEAL, V. S.; LIRA, P. I. C.; OLIVEIRA, J. S.; MENEZES R. C. E.; SEQUEIRA, L. A. S.; NETO M. A. A.; ANDRADE, S. L. L. S.; FILHO, M. B. Excesso de peso em crianças e adolescentes no Estado de Pernambuco, Brasil: prevalência e determinantes. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.28, n.6, p.1175-1182, 2012.
27. DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011.
28. AOAC International. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 18. ed. Gaithersburg, 2011.
29. MERRIL, A. L.; WATT, B. K. **Energy values of foods: basis and derivation**. Washington: United States Department of Agriculture Handbook, 1973.
30. DIETARY REFERENCE INTAKES (DRI). **Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids**. Washington: National Academy Press, 2005.
31. VILHALVA, D. A. A.; SOARES, M. S.; MOURA, C. M. A.; CALIARI, M.; SOUZA, T. A. C.; SILVA, F. A. Aproveitamento da farinha de casca de mandioca na elaboração de pão de forma. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.70, n.4, p.514-21 2011.
32. OLIVEIRA, A. M. M. M.; MARINHO, H. A. Desenvolvimento de panetone à base de farinha de pupunha (*bactris gasipaes kunth*). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.21, n.4, p.595-605, 2010.
33. FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Dossiê: fibras alimentares**. n.3. 2008. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/materias/63.pdf>> Acesso em: 09 de junho de 2017.
34. BRASIL, D. L.; [BELO, T. A. R.](#); [ZAMBELLI, R. A.](#); [PONTES, D. F.](#); [SILVA, M. L.](#) Desenvolvimento de pães tipo forma adicionado de farinha de berinjela. In: XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2012, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: COBEQ, 2014.
35. FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Dossiê Alimentos Desidratados**. n.26. 2013. Disponível em: <http://www.revista-fi.com/materias/338.pdf>. Acesso em: 09 de junho de 2017.
36. ROSA, P. A.; RODRIGUES, B.M.; SANTOS, N.M.; CANDIDO, C.J.; SANTOS, E.F.; NOVELLO, D. Elaboração de esfihas de frango adicionadas de farinha de casca de berinjela: análise físico-química e sensorial. **Revista UNIABEU**, Belford Roxo, v.9, n. 21, p.200-2013, 2016.
37. ROCHA, M. S. **Compostos bioativos e atividade antioxidante (in vitro) de frutos do cerrado Piauiense**. 2011. 94p. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.
38. REIS, I. O.; REIS, I. A. O.; SOUZA, J. F.; CARNELOSSI, M. A. G. Análise sensorial e caracterização de pães produzidos com farinha de resíduos da mandioca minimamente processada. **Scientia Plena**, Sergipe, v.10, n.14, p.1-10, 2014.
39. ARORA, A.; CAMIRE, M. E. Performance of potato peels in muffins and cookies. **Food Research International**, Essex, v.27, n.1, p.15-22, 1994.
40. FERNANDES, A. F. **Utilização da farinha de casca de batata inglesa (solanum tuberosum L.) na elaboração de pão integral**. 2006. 144p. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2006.
41. SOUZA, T.A.C.; SOARES, M.; CAMPOS, M. R. H.; SOUZA, T. S. C.; DIAS, T.; FIORDA, F. A. Bolos sem glúten a base de arroz quebrado e casca de mandioca. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.2, p.717-728, 2013.
42. TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987.
43. FARAMARZI, M.; LASHKARBOLOKI, M.; KIAALVANDI, S.; IRANSHAHI, F. Influences of different levels of sweet potato peels on growth and feeding parameters and biochemical responses of *Cyprinus carpio* (Cyprinidae). **American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences**, Dubai, v.12, n.4, p.449-455, 2012.
44. CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O. Influência da fermentação na qualidade da farinha de mandioca do grupo d'água. **Revista Acta Amazônica**, Manaus, v.41, n.2, p.279-284, 2011.
45. WOOLFE, J. A. **Sweet potato an untapped food resource**. New York: Cambridge University Press, 1992.
46. GARMUS, T. T.; BEZERRA, J. R. M. V.; RIGO, M.; CÓRDOVA, K. R. V. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de casca de batata (*Solanum tuberosum L.*). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v.3, n.2, p.56-65, 2009.
47. CIOCHETTO, C. R.; ORLANDI, S. P.; VIEIRA, M. F. A. Consumo de frutas e vegetais em escolares da rede pública no Sul do Brasil. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v.62, n.2, p.172-178, 2012.