

Adição de farinha de casca de chuchu em *cookie*: caracterização físico-química e análise sensorial entre crianças

Addition of chayote pell flour in cookie: physico-chemical characterization and sensory analysis among children

Adición de harina de cáscara de chayote en galleta: caracterización fisicoquímica y análisis sensorial entre niños

Recebido: 03/09/2019 | Revisado: 06/09/2019 | Aceito: 18/09/2019 | Publicado: 04/10/2019

Luana Aparecida Padilha da Luz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0118-0237>

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Brasil

E-mail: luanapaadilha@gmail.com

Jaqueline Machado Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6990-7725>

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Brasil

E-mail: jaquue.s@gmail.com

Luane Aparecida do Amaral

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1448-2472>

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: luapamaral@hotmail.com

Gabriel Henrique Oliveira de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6378-2930>

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: g.henrique99@hotmail.com

Tainá da Silva Fleming de Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1873-8452>

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: tainaafleming@gmail.com

Elisvânia Freitas dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1528-6035>

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: elisvania@gmail.com

Daiana Novello

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar a aceitabilidade sensorial de *cookie* adicionado de diferentes níveis de farinha de casca de chuchu (FCC). Também, determinar a composição físico-química da formulação padrão e daquela contendo maior teor de FCC com aceitação semelhante ao padrão. Foram elaboradas 5 formulações de *cookie*: F1 (0% de FCC) e as demais adicionadas de 6% (F2), 12% (F3), 18% (F4) e 24% (F5) de FCC. Participaram da avaliação sensorial 61 julgadores não treinados de 7 a 10 anos. Maiores notas para aparência ($p < 0,05$) foram verificadas para as amostras F1 e F2, quando comparadas com F5. Os atributos de aroma, sabor, textura, cor e aceitação global e intenção de compra tiveram maior aceitabilidade para F1 em relação à formulação F5. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para as demais amostras. A formulação F4 foi aquela com aceitação sensorial similar a padrão na avaliação sensorial. Maiores teores de umidade, cinzas, proteína e fibra alimentar foram verificados em F4 e maior conteúdo de lipídeo, carboidrato e calorias foram observados em F1. Conclui-se que um nível de adição de até 18% de FCC em *cookie* melhora o perfil nutricional do produto. Além disso, apresenta aceitabilidade semelhante ao produto padrão, com boas expectativas de comercialização.

Palavras-chave: Hortaliças; Resíduos alimentares; Subprodutos.

Abstract

The aim of the study was to evaluate the sensorial acceptability of cookie added from different levels of chayote pell flour (CPF). Also, determine the physico-chemical composition of the standard formulation and the one containing the highest CPF content with acceptance similar to the standard. Five cookie formulations were prepared: F1 (0% CPF) and the others added 6% (F2), 12% (F3), 18% (F4) and 24% (F5) of CPF. Participated in the sensory evaluation 61 untrained judges from 7 to 10 years old. Higher scores for appearance ($p < 0.05$) were found for samples F1 and F2, when compared to F5. The attributes of aroma, taste, texture, color and overall acceptance and purchase intent had higher acceptability for F1 compared to formulation F5. There was no significant difference ($p > 0.05$) for the other samples. Formulation F4 was one with sensory acceptance similar to standard in sensory evaluation. Higher moisture, ash, protein and dietary fiber contents were observed in F4 and

higher lipid, carbohydrate and calorie contents were observed in F1. It is concluded that a level of addition of up to 18% of CPF in cookie improves the nutritional profile of the product. In addition, it has acceptability similar to the standard product, with good commercialization expectations.

Keywords: Vegetables; Food waste; By-products.

Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar la aceptabilidad sensorial en galleta agregada de diferentes niveles de harina de cáscara de chayote (HCC). Además, determinar la composición fisicoquímica de la formulación estándar y la que contenga el mayor contenido de HCC con una aceptación similar a la del estándar. Se prepararon cinco formulaciones de galletas: F1 (0% HCC) y las otras agregaron 6% (F2), 12% (F3), 18% (F4) y 24% (F5) de HCC. Participaron en la evaluación sensorial 61 jueces no entrenados de 7 a 10 años. Se encontraron puntuaciones más altas para la apariencia ($p < 0,05$) para las muestras F1 y F2, en comparación con F5. Los atributos de aroma, sabor, textura, color y aceptación general e intención de compra tuvieron una mayor aceptabilidad para F1 en comparación con la formulación F5. No hubo diferencias significativas ($p > 0,05$) para las otras muestras. La formulación F4 fue una con aceptación sensorial similar al estándar en la evaluación sensorial. Se observaron mayores contenidos de humedad, cenizas, proteína y fibra dietética en F4 y mayores contenidos de lípido, carbohidrato y calorías en F1. Se concluye que un nivel de adición de hasta 18% de HCC en las galletas mejora el perfil nutricional del producto. Además, tiene una aceptabilidad similar al producto estándar, con buenas expectativas de comercialización.

Palabras clave: Vegetales; Residuos de alimentos; Subproductos.

1. Introdução

O desperdício de alimentos é considerado um problema de saúde pública. Aproximadamente 1,3 bilhões de toneladas de alimentos são desperdiçados anualmente, quantidade que poderia alimentar cerca de dois bilhões de pessoas. Os resíduos provenientes de frutas, hortaliças e raízes correspondem a 30 a 40% do que é descartado (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015). O desperdício de alimentos pode ocorrer em diferentes fases como colheita, manipulação, armazenamento e transporte. Além disso, observa-se um descarte de subprodutos (cascas, sementes, talos e folhas) durante o preparo dos alimentos, apesar de conterem um elevado teor nutricional (Irani *et al.*, 2018).

Nesse aspecto, a utilização dos resíduos como ingredientes em alimentos normalmente consumidos pode ser uma alternativa viável para diminuir o desperdício, além de melhorar o valor nutritivo dos produtos. Estudos já demonstraram a viabilidade da adição de farinhas de casca de hortaliças como substituta à farinha de trigo em produtos como bolos (Jeddou *et al.*, 2017), pães (Julianti *et al.*, 2017) e biscoitos (Santos *et al.*, 2015). Os resultados demonstraram boa aceitação sensorial, melhora do perfil nutricional e de valor econômico agregado. Apesar disso, níveis muito elevados de adição de subprodutos podem reduzir a aceitabilidade e influenciar de forma negativa na textura, no volume e na dureza (Bender *et al.*, 2016).

O chuchu (*Sechium edule* Sw.) teve origem no México e faz parte da família *Cucurbitaceae*. Apresenta cor verde clara, sendo que a raiz, caule, broto, semente, folha e fruto podem ser consumidos (Shiga *et al.*, 2015). É um alimento básico e muito apreciado em diversos países, como Argentina, Brasil, Peru e Uruguai. No Brasil, em 2017, foram produzidos cerca de 270 mil toneladas da hortaliça (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017), especialmente em pequenas propriedades rurais dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Paraná. Além do mais, o chuchu está entre as dez hortaliças mais comercializadas no país (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2015). Apresenta um bom perfil nutricional, com elevados teores de magnésio (12 mg 100 g⁻¹), cálcio (17 mg 100 g⁻¹), potássio (125 mg 100 g⁻¹), fósforo (18 mg 100 g⁻¹), vitamina C (11-20 mg 100 g⁻¹), além de conter um teor calórico reduzido (19 kcal 100 g⁻¹) (United States Department of Agriculture, 2014). Geralmente, a casca do chuchu não é consumida, apesar de conter quantidades significativas de proteína, ferro, vitamina C e fibra alimentar (Monteiro, 2009). Também, os teores de compostos fenólicos da casca são bastante expressivos (0,45 mg gPF⁻¹), os quais apresentam ação antioxidante no organismo (Peña, Sosa, & Cerón, 2017). A adição da casca de chuchu já foi avaliada em produtos como barra de cereais (Cristo *et al.*, 2015) e *muffin* (Bousfield *et al.*, 2017), obtendo-se boa aceitabilidade e aumento nos teores de minerais e fibra alimentar. Dessa forma, demonstra-se a viabilidade da utilização de resíduos em produtos alimentícios, visando o enriquecimento nutricional e a redução do descarte de lixo orgânico na natureza.

Os *cookies* são produtos de panificação e muito populares. No Brasil, o setor de panificação cresceu 3,2% em 2017, o que equivale a um faturamento de R\$ 90,3 bilhões (Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria, 2018). No mesmo ano, a comercialização dos *cookies* girou em torno de 33,516 mil toneladas (Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados, 2017).

Devido ao seu baixo custo, prolongado *shelf life* e facilidade de consumo os *cookies* são consumidos principalmente como lanche, tanto por adultos como por crianças (Bala, Gul & Riar, 2015). O produto é preparado à base de farinha de trigo, ovo, açúcar e gordura, podendo ser acrescido de outros ingredientes como chocolate, nozes e amendoim (Wu *et al.*, 2017). Geralmente, os *cookies* contêm elevados teores de carboidrato e de proteína (Bala *et al.*, 2015), contudo se destacam pela alta concentração de lipídio e baixo teor de fibra. Dessa forma, pode haver um aumento do risco do desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis desde a infância, como a obesidade, diabetes mellitus e doenças cardiovasculares (Bento *et al.*, 2018).

O período escolar é classificado quando a criança apresenta entre 6 a 12 anos de idade. Nessa fase, fatores como comportamento e renda familiar, normas sociais, ambiente escolar e marketing podem alterar os padrões alimentares (Neves *et al.*, 2017). Assim, observa-se um elevado consumo de alimentos com alto teor de energia, gordura e açúcar e com reduzida quantidade de vitaminas, minerais e fibras (Carvalho *et al.*, 2015). Pesquisas já demonstraram que crianças apresentam maior preferência por alimentos industrializados como salgadinhos, biscoitos, sanduíches, sorvetes, refrigerantes e sucos artificiais (Sparrenberger *et al.*, 2015). Já o consumo de hortaliças e frutas está abaixo do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que é de 400 g/dia o que equivale a 5 porções (Brasil, 2008). Considerando esse contexto, a escola torna-se um ambiente estratégico para intervenções relacionadas à prática da alimentação saudável, além de contribuir para a prevenção de deficiências nutricionais e combater o excesso de peso (Camozzi *et al.*, 2015). Isso porque as crianças passam grande parte do tempo nesse ambiente, sofrendo influência direta de amigos e colegas sobre a alimentação.

O desenvolvimento de novos produtos alimentícios necessita de diversas avaliações para que possa ser comercializado. A análise sensorial, por exemplo, é utilizada para medir, analisar e interpretar respostas dos consumidores referentes, especialmente, à aceitabilidade do produto (Yu, Low & Zhou, 2018). No caso de crianças, são utilizadas ferramentas lúdicas com cores e escalas hedônicas faciais, que representam o grau de aceitação, contribuindo para uma melhor compreensão (Lange *et al.*, 2019). Já as análises físico-químicas fornecem informações essenciais para assegurar a qualidade e a segurança alimentar (Poletto *et al.*, 2015). Também, auxiliam na elaboração da rotulagem nutricional que é exigida pela legislação brasileira no comércio de alimentos (Brasil, 2005). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitabilidade sensorial de *cookie* adicionado de diferentes níveis de farinha de casca de chuchu (FCC). Também, determinar a composição físico-química da

formulação padrão e daquela contendo maior teor de FCC com aceitação semelhante ao padrão.

2. Metodologia

Os ingredientes foram adquiridos em supermercados do município de Guarapuava, PR. Foram utilizados chuchus (*Sechium edule Sw.*) com melhor aspecto visual, superfície lisa, sem imperfeições e de coloração verde clara. Oitenta e cinco quilos de chuchu foram higienizados em água corrente potável, sanitizados (mergulhados em solução de hipoclorito de sódio por 15 minutos) e novamente higienizados em água. As cascas foram extraídas de forma manual e picadas. Em seguida, foram submetidas à secagem 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. As cascas foram trituradas em liquidificador doméstico (Mondial®, Brasil) e passadas em peneira com abertura de 32 mesh/Tyler (Bertel®, Brasil) até a obtenção da FCC, que obteve um rendimento de 1.2 kg.

Foram elaboradas 5 formulações de *cookie* adicionadas de diferentes níveis de FCC: F1 (0%, padrão), F2 (6%), F3 (12%), F4 (18%) e F5 (24%). Essas porcentagens foram definidas por meio de testes sensoriais preliminares realizados com o produto. Além da FCC, os ingredientes utilizados nas formulações foram: farinha de trigo (F1: 26%, F2: 20%, F3: 14%, F4: 8%, F5: 2%), gotas de chocolate (23,63%), manteiga (17,51%), açúcar mascavo (12,25%), açúcar refinado (10,50%), ovo (8,87%), extrato de baunilha (0,66%), bicarbonato de sódio (0,44%), sal (0,26%). O *cookie* foi preparado misturando-se a manteiga, o açúcar refinado, o açúcar mascavo, o ovo e o extrato de baunilha, em uma batedeira doméstica (Mondial®, Brasil) até completa homogeneização. Em seguida, foram adicionados a farinha de trigo, a FCC, o sal, o bicarbonato de sódio e as gotas de chocolate. A massa permaneceu em refrigerador por aproximadamente 2 horas, até se obter uma consistência firme. Os *cookies* foram dispostos em formas de alumínio (38 cm x 26 cm x 5 cm) forradas com papel manteiga. As formulações foram assadas em forno semi-industrial (Venâncio®, Brasil), pré-aquecido a 180 °C por 13 minutos. Após esse processo, permaneceram em repouso até atingirem a temperatura ambiente (22 °C). Os produtos foram acondicionados em recipientes plásticos hermeticamente fechados até o momento das análises.

Participaram da análise sensorial 61 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 provador 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 de 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) (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 aos julgadores de forma monádica sequencial. O cálculo do IA foi realizado conforme a fórmula: $IA (\%) = A \times 100/B$ (onde: $A =$ nota média obtida para o produto e $B =$ nota máxima dada ao produto) (Teixeira, Meinert & Barbeta, 1987).

As seguintes análises físico-químicas foram realizadas em triplicata na FCC, na formulação padrão e naquela com maior nível de adição de FCC e com aceitação sensorial semelhante ao produto padrão: *Umidade*: determinada em estufa a 105 °C até peso constante; *Cinzas*: analisadas em mufla (550 °C) (Association of Official Analytical Chemists, 2011); *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 (Association of Official Analytical Chemists, 2011). Utilizou-se o fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25; *Fibra alimentar total e insolúvel*: determinadas por método enzimático (Association of Official Analytical Chemists, 2011). 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: $\% \text{ Carboidrato} = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ proteína} + \% \text{ lipídio} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ fibra})$; *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)*: calculado em relação a 30 g de *cookie*, com base nos valores médios diários preconizados para crianças (7 a 10 anos) (Dietary Reference Intakes, 2005), resultando em: 1.933,5 kcal dia⁻¹, 130 g dia⁻¹ de carboidrato, 26,5 g dia⁻¹ de proteína e 26,75 g dia⁻¹ de fibra alimentar.

Os dados foram analisados com auxílio do *software O 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. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNICENTRO, parecer número nº 2.451.570/2017. Os

critérios de exclusão foram: possuir alergia a algum ingrediente utilizado na elaboração do *cookie* ou não entregar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelo responsável legal e o Termo de Assentimento assinado pela criança.

3. Resultados e Discussão

Os resultados da análise sensorial do *cookie* adicionado de diferentes porcentagens de farinha de FCC são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Escores sensoriais médios (\pm desvio padrão) das formulações de *cookie* adicionadas de diferentes níveis de farinha de casca de chuchu (FCC)

Parâmetro	F1	F2	F3	F4	F5
Aparência	6,39 \pm 1,20 ^a	5,82 \pm 1,71 ^a	5,69 \pm 1,88 ^{ab}	5,51 \pm 1,79 ^{ab}	4,85 \pm 2,23 ^b
IA (%)	91,29	83,14	81,29	78,71	69,29
Aroma	6,38 \pm 1,19 ^a	6,02 \pm 1,59 ^{ab}	5,70 \pm 1,65 ^{ab}	5,64 \pm 1,85 ^{ab}	5,21 \pm 2,07 ^b
IA (%)	91,14	86,00	81,43	80,57	74,43
Sabor	6,41 \pm 1,35 ^a	5,93 \pm 1,76 ^{ab}	5,62 \pm 2,00 ^{ab}	5,56 \pm 1,97 ^{ab}	5,34 \pm 2,20 ^b
IA (%)	91,57	84,71	80,29	79,43	76,29
Textura	6,52 \pm 0,86 ^a	6,18 \pm 1,34 ^{ab}	5,79 \pm 1,79 ^{ab}	5,78 \pm 1,79 ^{ab}	5,64 \pm 1,82 ^b
IA (%)	93,14	88,29	82,71	82,57	80,57
Cor	6,16 \pm 1,56 ^a	5,67 \pm 1,97 ^{ab}	5,56 \pm 2,04 ^{ab}	5,44 \pm 2,05 ^{ab}	4,90 \pm 2,31 ^b
IA (%)	88,00	81,00	79,43	77,71	70,00
Aceitação global	4,51 \pm 1,10 ^a	4,21 \pm 1,18 ^{ab}	4,16 \pm 1,28 ^{ab}	4,02 \pm 1,31 ^{ab}	3,75 \pm 1,48 ^b
IA (%)	90,20	84,20	83,20	80,40	75,00
Intenção de compra	4,64 \pm 0,90 ^a	4,28 \pm 1,11 ^{ab}	4,28 \pm 1,16 ^{ab}	4,10 \pm 1,33 ^{ab}	3,74 \pm 1,49 ^b

Letras distintas na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); IA: Índice de Aceitabilidade; Adição de FCC: 0% (F1); 6% (F2); 12% (F3); 18% (F4); 24% (F5).

Maiores notas para aparência ($p < 0,05$) foram verificadas para as amostras F1 e F2, quando comparadas com a F5. Os atributos de aroma, sabor, textura, cor e as avaliações de aceitação global e intenção de compra tiveram maior aceitabilidade para F1 em relação à formulação F5. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para as demais amostras. A menor aceitação para o *cookie* adicionado de 24% de FCC pode ser explicada pela coloração esverdeada da farinha. A presença da clorofila, que corresponde a 75% dos pigmentos verdes encontrados nos vegetais, é o composto responsável por essa pigmentação (Silva *et al.*, 2015). Dessa forma, após a adição da FCC, houve uma alteração na cor e na aparência do *cookie*, reduzindo sua aceitabilidade pelas crianças. Além disso, as menores notas para o sabor são explicadas devido à presença de compostos fenólicos na casca do chuchu (0,45 mg gPF⁻¹). Essas substâncias, como os flavonoides e taninos, estão presentes nas cascas de frutas e

vegetais e colaboram para o aroma, a estabilidade oxidativa, a cor e a sensação de adstringência, por isso produzem um sabor amargo e residual, o que pode prejudicar a aceitabilidade dos produtos (Martins, 2012; Peña *et al.*, 2017). Considerando esses fatores, observou-se, conseqüentemente, uma menor aceitação global e intenção de compra para F5. Resultados similares foram relatados em outras pesquisas que avaliaram a FCC em barra de cereais (Cristo *et al.*, 2015) e a farinha de casca de berinjela em pão (Teixeira *et al.*, 2018).

Durante a elaboração dos *cookies*, constatou-se que maiores teores de adição de FCC promoviam uma redução no volume e na maciez da massa, além de deixar o *cookie* com um aspecto quebradiço (Figura 1). Esse efeito ocorre porque a FCC contém maior teor de fibra quando comparada à farinha de trigo. A fibra absorve grande quantidade de água, devido a sua capacidade higroscópica, a qual depende de fatores como a estrutura tridimensional e o número de grupos polares livres, o pH do meio e a presença de eletrólitos (Pasqualotto, 2009; Vieira *et al.*, 2015). Além disso, a casca de chuchu não possui glúten em sua composição, o que auxilia na redução do volume da massa. O glúten é uma fração peptídica específica da prolamina, que é uma proteína de armazenamento presente em alguns cereais como o trigo. As principais proteínas presentes no glúten são a gliadina e glutenina, que auxiliam na viscoelasticidade da massa quando em contato com a água. Dessa forma, forma-se uma rede de glúten que retém carbônico proveniente da fermentação (Bromilow *et al.*, 2017). Esse processo influencia no volume final de produtos alimentícios, proporcionando capacidade de expansão, elasticidade e crescimento (Saueressig, Kaminski & Escobar, 2016). Esses resultados corroboram com outros estudos utilizando FCC em barra de cereais (Cristo *et al.*, 2015) e farinha de casca de abobrinha em *cookie* (Orloski *et al.*, 2017).



Figura 1. Formulações de *cookie* adicionadas de diferentes níveis de farinha de casca de chuchu: F1 (0%), F2 (6%), F3 (12%), F4 (18%) e F5 (24%).

As formulações apresentaram IA acima de 70% para todas as avaliações, com exceção de F5 para o atributo aparência, o que classifica a maioria das formulações como bem aceitas sensorialmente (Teixeira *et al.*, 1987). Efeitos similares foram relatados por Bassetto *et al.*

(2013) em biscoitos contendo farinha de casca de beterraba. A Figura 2 apresenta a distribuição dos julgadores pelos valores hedônicos obtidos no teste sensorial.

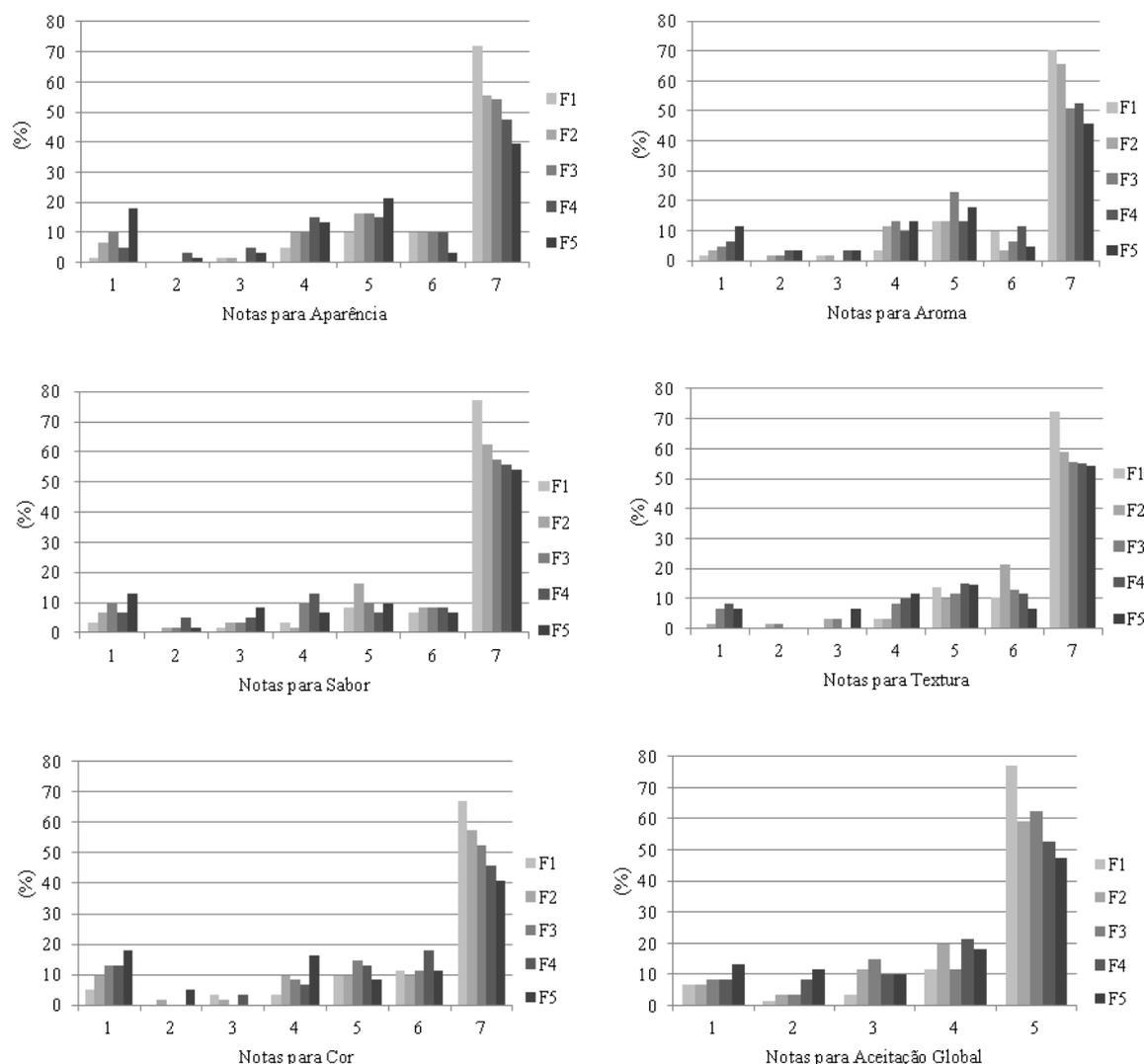


Figura 2. Distribuição dos julgadores pelos valores hedônicos obtidos no teste de aceitabilidade das formulações de *cookie* adicionado de diferentes níveis de Farinha de Casca de Chuchu: 0% (F1), 6% (F2), 12% (F3), 18% (F4) e 24% (F5).

Maior porcentagem de julgamentos foi obtida para a nota 7 (super bom) para os atributos e 5 (gostei muito) para aceitação global, corroborando com a literatura (Cristo *et al.*, 2015). Considerando que a amostra F4 foi aquela com aceitação sensorial similar a padrão em todas as avaliações (Tabela 1), a mesma 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 Casca de Chuchu (FCC), do *cookie* sem adição de FCC (F1) e com adição de 18% (F4) de FCC

Parâmetro	FCC	F1	VD (%)*	F4	VD (%)*
Umidade (g 100 g ⁻¹)	5,28 \pm 0,06	4,77 \pm 0,04 ^b	ND	7,01 \pm 0,04 ^a	ND
Cinzas (g 100 g ⁻¹)	6,19 \pm 0,04	1,17 \pm 0,05 ^b	ND	2,11 \pm 0,02 ^a	ND
Proteína (g 100 g ⁻¹)	11,03 \pm 0,08	4,62 \pm 0,04 ^b	5,23	7,19 \pm 0,03 ^a	8,14
Lipídeo (g 100 g ⁻¹)	1,26 \pm 0,03	20,79 \pm 0,05 ^a	ND	19,30 \pm 0,04 ^b	ND
Carboidrato (g 100 g ⁻¹)**	76,24 \pm 0,34	68,65 \pm 0,25 ^a	15,84	64,39 \pm 0,65 ^b	14,86
Calorias (kcal 100 g ⁻¹)	366,60 \pm 0,88	474,03 \pm 0,98 ^a	7,36	454,03 \pm 0,98 ^b	7,04
Fibra solúvel (g 100 g ⁻¹)***	0,22 \pm 0,18	0,01 \pm 0,07 ^a	ND	0,04 \pm 0,04 ^a	ND
Fibra insolúvel (g 100 g ⁻¹)***	23,09 \pm 0,15	0,62 \pm 0,13 ^b	ND	4,35 \pm 0,15 ^a	ND
Fibra total (g 100 g ⁻¹)***	22,87 \pm 0,13	0,63 \pm 0,18 ^b	0,71	4,31 \pm 0,13 ^a	4,84

Letras distintas na linha indicam diferença significativa pelo teste de t de *Student* ($p < 0,05$); *Valor Diário de Referência (VD): nutrientes avaliados pela média da DRI (2005), com base numa dieta de 1.933,5 kcal dia⁻¹. Porção média de 30 gramas (1 unidade); **Inclui fibra alimentar; ***Fibra alimentar; Valores apresentados em base úmida; ND: não disponível.

A casca de chuchu contém elevados teores nutricionais, como verificado na presente pesquisa e em outros estudos (Monteiro, 2009; Storck *et al.*, 2013; Cristo *et al.*, 2015). Entretanto, podem existir pequenas diferenças no valor nutritivo, já que os resultados são influenciados pelo tipo de cultivar, a forma de cultivo, a colheita, o armazenamento, a espessura da casca e o tipo de processamento térmico, dentre outros fatores (Souza *et al.*, 2012). Os teores de umidade da FCC estão de acordo com a legislação brasileira (Brasil, 2005), que estabelece um valor máximo de 15% de umidade para farinhas. A FCC pode ser classificada como um ingrediente com alto conteúdo de fibras ($\geq 6\%$) (Brasil, 2012). Além disso, o elevado teor de cinzas da FCC indica uma concentração considerável de minerais como, por exemplo, ferro (0,41 mg 100 g⁻¹), cálcio (14,30 mg 100 g⁻¹) e potássio (144,90 mg 100 g⁻¹) (Monteiro, 2009). Esses resultados demonstram a viabilidade da utilização de resíduos vegetais para a elaboração de produtos alimentícios com melhor perfil nutricional.

Teor de umidade mais elevado ($p < 0,05$) foi constatado em F4 quando comparada à F1 (Tabela 2). Esse efeito se deve a maior capacidade higroscópica presente nas fibras da FCC, o que aumenta a absorção de água (Vieira *et al.*, 2015). Porém, as duas formulações encontram-se de acordo com a Resolução nº 12 de junho de 1978 (Brasil, 1978), que estabelece o valor máximo de 14% de umidade para biscoitos e bolachas. A adição de FCC no *cookie* elevou o teor de cinzas e proteína e reduziu os conteúdos de lipídeo, carboidrato em F4, quando comparadas à F1.

A formulação contendo 18% de FCC (F4) apresentou um aumento de 584% em relação ao teor de fibra alimentar total, quando comparada à F1. Nesse aspecto, a amostra F4 pode ser considerada como um produto fonte de fibra alimentar, já que possui um teor mínimo de 3% de fibra em sua composição (Brasil, 2012).

4. Conclusão

Um nível de adição de até 18% de farinha de casca de chuchu em *cookie* é bem aceito pelas crianças, obtendo-se aceitabilidade sensorial semelhante ao produto padrão. Além disso, melhora o perfil nutricional do produto, principalmente elevando o teor de proteína, minerais e fibra alimentar. Assim, a farinha de casca de chuchu pode ser considerada um potencial ingrediente para adição em *cookie* e produtos similares, com possibilidade de serem oferecidos ao público infantil e com altas expectativas de comercialização. Uma das principais limitações desse estudo é o baixo rendimento da casca de chuchu para a produção da farinha, o que pode aumentar o custo do produto. Além disso, o uso de elevadas quantidades do subproduto no *cookie* prejudica a aceitabilidade e alguns parâmetros tecnológicos. Assim, sugerem-se novos estudos que investiguem a adição de novos ingredientes que possam melhorar essas características visando sua comercialização.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação Araucária de Apoio à Pesquisa do Estado do Paraná, pela concessão da bolsa ao Programa Institucional de Apoio à Inclusão Social, Pesquisa e Extensão Universitária, PIBIS/UNICENTRO. Também, ao Fundo Paraná/SETI pela concessão dos recursos financeiros e ao Programa Universidade Sem Fronteiras, referentes ao edital n.07/2017/SETI, Paraná, Brasil.

Referências

Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria – ABIP. (2018). *Balanço e tendências do mercado de panificação e confeitaria*. Recuperado em 17 de abril, de <http://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2018/03/INDICADORES-E-TENDENCIAS-DE-MERCADO.pdf>.

Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados – ABIMAPI. (2017). *Estatísticas de biscoitos*. Recuperado em 20 de maio, de <https://www.abimapi.com.br/estatistica-biscoito.php>.

Association of Official Analytical Chemists – AOAC. (2011). *Official methods of analysis of AOAC*. 18. ed. Gaithersburg: AOAC.

Bala, A., Gul, K. & Riar, C. S. (2015). Functional and sensory properties of cookies prepared from wheat flour supplemented with cassava and water chestnut flours. *Cogent Food e Agriculture*, 1(1): 1-7.

Bassetto, R. Z., Samulak, R., Misugi, C., Barana, A. & Rosso, N. (2013). Produção de biscoitos com resíduo do processamento de beterraba (*Beta vulgaris L.*). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 8(1): 139-145.

Bender, A. B. B., Luvielmo, M. M., Loureiro, B. B., Speroni, C. S., Boligon, A. A., Silva, L. P. & Penna, N. G. (2016). Obtention and characterization of grape skin flour and its use in an extruded snack. *Brazilian Journal of Food Technology*, 19(1): 1-9.

Bento, B. M. A., Moreira, A. C., Carmo, A. S., Santos, L. C. & Horta, P. M. (2018). A higher number of school meals is associated with a less-processed diet. *Jornal de Pediatria*, 94(4): 404-409.

Bligh, E. G. & Dyer, W. K. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37(8): 911-917.

Bousfield, I. C., Rocha, D. R., Costa, P. & Oliveira, P. H. P. S. (2017). Development and sensory evaluation of chuchu flour (*sechium edule*) for the production of a muffin cake. *Nutrição Brasil*, 16(5): 292-300.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2005). *Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação às indústrias de alimentos*. Recuperado em 20 de junho, de <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/389979/Rotulagem+Nutricional+Obrigat%C3%B3ria+Manual+de+Orienta%C3%A7%C3%A3o+%C3%A0s+Ind%C3%BAstrias+de+Alimentos/ae72b30a-07af-42e2-8b76-10ff96b64ca4>.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (1978). Aprova o regulamento técnico para biscoitos e bolachas (Resolução - CNNPA nº 12 de 1978).

Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado em 20 de junho, de http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/Resolucao_CNNPA_n_12_de_1978.pdf/4f93730f-65b8-4d3c-a362-eae311de5547.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2005). Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos (Resolução – RDC nº 263, 22 de setembro de 2005). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Recuperado em 05 de junho, de <https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjIwMw%2C%2C>.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (2012). Regulamento técnico sobre informação nutricional (Resolução – RDC nº 54, 12 de novembro de 2012). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Recuperado em 05 de junho, de http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/rdc0054_12_11_2012.pdf/c5ac23fd-974e-4f2c-9fbc-48f7e0a31864.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria (2008). *Guia Alimentar para a população brasileira*. Recuperado em 17 de março, de http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2008.pdf.

Bromilow, S., Gethings, L. A., Buckley, M., Bromley, M., Shewry, P. R., Langridge, J. I. & Mills, E. N. C. (2017). A curated gluten protein sequence database to support development of proteomics methods for determination of gluten in gluten-free foods. *Journal of Proteomics*, 163(1): 67-75.

Camozzi, A. B. Q., Monego, E. T., Menezes, I. H. C. F. & Silva, P. O. (2015). Promoção da alimentação saudável na escola: realidade ou utopia? *Cadernos Saúde Coletiva*, 23(1): 32-37.

Carvalho, C. A., Fansêca, P. C. A., Priore, S. E., Franceschini, S. C. C. & Novaes, J. F. (2015). Consumo alimentar e adequação nutricional em crianças brasileiras: revisão sistemática. *Revista Paulista de Pediatria*, 33(2): 211-221.

Cristo, T. W., Rodrigues, B. M., Santos, N. M., Candido, C. J., Santos, E. F. & Novello, D. (2015). Barra de cereais com adição de farinha de casca de chuchu: caracterização físico-química e sensorial entre crianças. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, 36(2): 85-96.

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

Dutcosky, S. D. (2019). *Análise sensorial de alimentos* (5a ed.). Curitiba: Champagnat.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2015). *Irrigação na cultura do chuchu*. Recuperado em 25 de maio, de <https://www.embrapa.br/hortalicas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1021630/irrigacao-na-cultura-do-chuchu>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO. (2015). *Global food and waste facts*. Recuperado em 01 de julho, de <http://www.fao.org/3/a-i4807e.pdf>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2017). *Número de estabelecimentos agropecuários e quantidade produzida, por produtos da horticultura*. Recuperado em 15 de março, de <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6619#resultado>.

Irani, Z., Sharif, A. M., Lee, H., Aktas, E., Topaloglu, Z., Wout, T. V. & Huda, S. (2018). Managing food security through food waste and loss: Small data to big data. *Computers and Operations Research*, 98(1): 367-383.

Jeddou, K. B., Bouaziz, F., Zouari-Ellouzi, S., Chaari, F., Ellouz-Chaabouni, S., Ellouz-Ghorbel, R. & Nouri-Ellouz, O. (2017). Improvement of texture and sensory properties of cakes by addition of potato peel powder with high level of dietary fiber and protein. *Food Chemistry*, 217(1): 668-677.

Julianti, E., Rusmarilian, H., Ridwansyah. & Yusraini, E. (2017). Functional and rheological properties of composite flour from sweet potato, maize, soybean and xanthan gum. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 16(1): 171-177.

Lange, C., Chabanet, C., Nicklaus, S., Visalli, M. & Schwartz. (2019). A dynamic method to measure the evolution of liking during food consumption in 8 to 10 year old children. *Food Quality and Preference*, 71(1): 510-516.

Martins, C. M. (2012). *Estudo químico, atividade antioxidante, atividade antimicrobiana e análise do óleo essencial da espécie Kielmeyera coriácea Mart. & Zucc (pau-santo) do cerrado*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

Merrill, A. L. & Watt, B. K. (1973). *Energy values of foods: basis and derivation*. Washington: USDA.

Monteiro, B. A. (2009) *Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasil.

Neves, C. M., Cipriani, F. M., Meireles, J. F. F., Morgado, F. F. R. & Ferreira, M. E. C. (2017). Body image in childhood: an integrative literature review. *Revista Paulista de Pediatria*, 35(3): 331-339.

Orloski, A. R., Santos, M. B., Santos, E. F. & Novello, D. (2017). *Cookies de aveia adicionados de farinha de casca de abobrinha: análise físico-química e sensorial entre crianças*. *Multitemas*, 23(53): 143-157.

Pasqualotto, A. P. (2009). *Funcionalidade da fibra alimentar em barras de cereais*. Monografia de graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

Peña, G. M. L., Sosa, M. M. E. & Cerón, G. A. (2017). Determinacion de fenoles, flavonoides y parâmetros fisicoquimicos em chayote (*Sechium edule*) procesado termicamente. *Verano de La Investigación Científica*, 3(2): 101-106.

Poletto, B. O., Santos, R. D., Ribeiro, E. T., Brondani, F. M. M. & Racoski, B. (2015). Avaliação físico-química de bolo de chocolate modificado. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, 6(2): 77-91.

Santos, D. A. M., Lobo, J. S. T., Araújo, L. M., Deliza, R. & Marcellini, P. S. (2015). Free choice profiling, acceptance and purchase intention in the evaluation of different biscuit formulations. *Ciência e Agrotecnologia*, 39(6): 613-623.

Saueressig, A. L. C., Kaminski, T. A. & Escobar, T. D. (2016). Inclusão de fibra alimentar em pães isentos de glúten. *Brazilian Journal of Food Technology*, 19(1): 1-8.

Shiga, T. M., Peroni-Okita, F. H. G., Carpita, N. C., Lajolo, F. M. & Cordenunsi, B. R. (2015). Polysaccharide composition of raw and cooked chayote (*Sechium edule* Sw.) fruits and tuberous roots. *Carbohydrate Polymers*, 130(1): 155-165.

Silva, A. P. G., Borges, C. D., Miguel, A. C. A., Jacomino, A. P. & Mendonça, C. R. B. (2015). Características físico-químicas de cebolinhas comum e europeia. *Brazilian Journal of Food Technology*, 18(4): 293-298.

Souza, V. R., Pereira, P. A. P., Queiroz, F., Borges, S. V., & Carneiro, J. D. S. (2012). Determination of bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of cerrado Brazilian fruits. *Food Chemistry*, 134(1): 381-386.

Sparrenberger, K., Friedrich, R. R., Schiffner, M. D., Schuch, I. & Wagner, M. B. (2015). Ultra-processed food consumption in children from a basic health unit. *Jornal de Pediatria*, 91(6): 535-542.

Storck, C. R., Nunes, G. L., Oliveira, B. B. & Basso, C. (2013). Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. *Ciência Rural*, 43(3): 537-543.

Teixeira, E., Meinert, E. M. & Barbeta, P. A. (1987). *Análise sensorial de alimentos*. Florianópolis: Editora UFSC.

Teixeira, F., Lima, K. A., Silva, V. C., Franco, B. C., Santos, E. F. & Novello, D. (2018). Farinha de casca de berinjela em pão: análise físico-química e sensorial entre crianças. *Ciência e Saúde*, 11(2): 128-134.

United States Department of Agriculture – USDA (2014). *Agricultural Research Service. National Nutrient Database for Standard Reference*. Recuperado em 27 de julho, de <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/11149?fgcd=&manu=&format=&count=&max=25&offset=&sort=default&order=asc&qlookup=Chayote%2C+fruit%2C+raw&ds=&qt=&qp=&q a=&qn=&q=&ing=>.

Vieira, T. S., Freitas, F. V., Silva, L. A. A., Barbosa, W. M. & Silva, E. M. M. (2015). Efeito da substituição da farinha de trigo no desenvolvimento de biscoitos sem glúten. *Brazilian Journal of Food Technology*, 18(4): 285-292.

Wu, S., Ricke, S. C., Schneider, K. R. & Ahn, S. (2017). Food safety hazards associated with ready-to-bake cookie dough and its ingredients. *Food Control*, 73(1): 986-993.

Yu, P., Low, M. Y. & Zhou, W. (2018). Design of experiments and regression modeling in food flavour and sensory analysis: a review. *Trends in Food Science & Technology*, 71(1): 202-215.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Luana Aparecida Padilha da Luz – 30%

Jaqueline Machado Soares – 10%

Luane Aparecida do Amaral – 10%

Gabriel Henrique Oliveira de Souza – 10%

Tainá da Silva Fleming de Almeida – 10%

Elisvânia Freitas dos Santos – 10%

Daiana Novello – 20%