

Barra de cereais com adição de farinha de casca de chuchu: caracterização físico-química e sensorial entre crianças

Cereal bar with added chayote peel flour: physico-chemical and sensory characteristics among children

Tatiane Wendler de Cristo¹; Bruna Magusso Rodrigues²; Nathália Medina dos Santos²; Camila Jordão Candido³; Elisvânia Freitas dos Santos⁴; Daiana Novello⁵

Resumo

O estudo objetivou verificar a aceitabilidade sensorial de barras de cereais tradicional e barras de cereais adicionadas de farinha de casca de chuchu, bem como determinar e comparar as composições físico-químicas entre as formulações. Foram elaboradas e analisadas cinco formulações de barras de cereais, sendo: F1: padrão (0%) e as demais adicionadas de farinha de casca de chuchu nas proporções de 6,75% (F2); 13,5% (F3); 20,25% (F4) e; 27% (F5). Participaram da análise sensorial 60 provadores, com idade entre 7 a 10 anos. Não houve diferença significativa ($p>0,05$) nos atributos aparência, aroma, textura e cor entre as formulações. Para os atributos sabor, aceitação global e intenção de compra, notas maiores foram observadas na amostra padrão quando comparada à F5, sem diferença entre as notas dadas às demais amostras. Não houve diferença estatística ($p>0,05$) para os teores de umidade, proteínas, lipídios e calorias entre as formulações F1 e F4. Entretanto, maiores teores de cinzas e fibra alimentar e menor teor de carboidratos foram observados em F4 comparada a F1. A comparação entre os produtos permitiu comprovar que um nível de adição de até 20,25% de farinha de casca de chuchu em barras de cereais teve uma boa aceitação sensorial junto ao painel infantil, semelhante ao produto padrão e com boas expectativas de comercialização.

Palavras-chave: Reaproveitamento. Subprodutos. Vegetais.

Abstract

The study aimed to verify the sensory acceptability of traditional cereal bars and cereal bars added with chayote peel flour, and determine the physico-chemical compositions of their formulations. Five cereal bars formulas were prepared and analyzed as follows: F1: standard (0%) and with the addition of chayote peel flour in the proportions of 6.75% (F2); 13.5% (F3); 20.25% (F4) and 27% (F5). Sixty tasters, aged 7-10 took part in the sensorial analysis. There was no significant difference ($p> 0.05$) regarding appearance, aroma, texture and color among formulations. For the attributes taste, overall acceptance and purchase intention, higher scores were given towards the standard sample when compared to F5, but no differences were observed among the other sample scores. There was no statistical difference ($p>0.05$) for moisture, protein, fat and calories between F1 and F4 formulations. However, higher levels of ash and dietary fiber and lower level of carbohydrates were observed in F4 compared to F1. The formulas preparation demonstrated that a level of addition of up to 20.25% of chayote peel flour in cereal bars was well accepted by the panel, with a sensory acceptance similar to the standard product and good trading expectation.

Keywords: Reuse. Byproducts. Vegetables.

¹Graduanda em Nutrição. Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Guarapuava, Paraná, Brasil. E-mail: tatiane.wendler@hotmail.com

²Graduanda em Nutrição. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: brunamagusso@hotmail.com; nathamedina1@gmail.com

³Técnica em Alimentos e Laticínios. Mestre pelo Programa de Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: cahjordao@gmail.com

⁴Doutora em Ciências da Cirurgia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente do Curso de Nutrição. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: elisvania@gmail.com

⁵Doutora em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente do Curso de Nutrição. Docente do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Desenvolvimento Comunitário da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: nutridai@gmail.com

Introdução

O desperdício de alimentos é um problema amplamente discutido mundialmente e está, também, incorporado à cultura brasileira, sendo causado por diversos fatores de ordem econômica, política, cultural e tecnológica. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), não há quantidade suficiente de alimentos para alimentar a população mundial, e cerca de 795 milhões de pessoas no mundo passam fome (ONU, 2015). Apesar disso, alguns dados demonstram que 1,3 bilhões de alimentos vão para o lixo todos os anos (FAO, 2015).

Uma forma de reduzir o desperdício pode ser a utilização de partes não convencionais ou subprodutos dos alimentos, ou seja, aquelas que normalmente são descartadas como os talos, folhas e cascas. Além disso, o reaproveitamento colabora para a eficiência industrial, diminuindo o acúmulo crescente dos resíduos, que constituem fonte de contaminação e causam problemas higiênicos e ambientais (AIOLFI; BASSO, 2013). Nesse contexto, estudos estão surgindo para a inclusão de ingredientes como as cascas de frutas e vegetais, em diversas preparações culinárias, como bolos, *quibes* e sucos (REIS et al., 2013; SILVA; SILVA, 2012), dentre outros, obtendo boa aceitação sensorial. Estas pesquisas colaboram para a redução dos gastos com alimentação e contribuem para o enriquecimento nutricional dos produtos, por meio da adição de nutrientes, que muitas vezes se encontram concentrados nas cascas e folhas, como, por exemplo, as vitaminas e minerais (STORCK et al., 2013).

O chuchu (*Sechium edule* Sw.) provém da planta cucurbitácea perene, herbácea, nativa da Mesoamérica e tem como centro de origem o México (GABRIEL; SOUZA FILHO, 2010). Este vegetal se destaca por ser fonte de vários nutrientes como o potássio (126 mg/ 100 g), fósforo (17,7 mg/ 100 g), magnésio (7,2 mg/ 100 g) e vitamina C (10,6 mg/ 100 g) (NEPA, 2011). Já, a casca,

apesar de normalmente não ser consumida, apresenta quantidades consideráveis de proteínas (3%), vitamina C (6,89%, ferro (2,93%), cálcio (1,44%) e potássio (3,08%) (MONTEIRO, 2009), destacando-se as elevadas quantidades de fibra alimentar (2,56%) (RODRIGUES et al., 2007), quando comparada ao fruto (1,3 g/ 100 g) (NEPA, 2011). Neste aspecto, a casca de chuchu demonstra ser um potencial ingrediente para adição em produtos alimentícios.

A faixa etária dos 7 a 10 anos é classificada como a idade escolar. Compreende um período de grande crescimento e desenvolvimento, o que demanda maiores exigências nutricionais. Nessa etapa, a saúde da criança é, geralmente, afetada por hábitos diários determinados pela convivência com colegas, causando mudanças na rotina e, principalmente, na alimentação (BERTIN et al., 2010). Destaca-se que a globalização também contribui para um novo padrão alimentar na infância.

A substituição de alimentos da dieta tradicional, como o arroz e o feijão, por *fast* e *junk-food*, colabora ainda mais para um menor consumo de frutas e vegetais. Esse novo tipo de alimentação é representado pelo alto consumo de açúcares, sódio e gorduras e baixa ingestão de fibras e minerais essenciais. Assim, é fundamental que produtos saudáveis sejam oferecidos às crianças, diminuindo deste modo, o quadro crescente de obesidade e doenças crônicas não transmissíveis (FERRARI, 2012). Neste aspecto, cabe ressaltar que a melhor forma de alimentação se dá pela ingestão dos alimentos, devendo-se evitar a suplementação, uma vez que podem causar efeitos adversos, além da falta de evidências científicas sobre sua eficácia (ALVES; LIMA, 2009).

Um produto com elevado potencial para adição de novos ingredientes são as barras de cereais. São classificadas como *snacks* e, geralmente, são pequenas, leves e de fácil consumo, sendo normalmente consumidas como lanches. A

ingestão desse tipo de alimento apresenta um crescimento constante devido, principalmente, a sua praticidade, facilidade de preparo (SAMPAIO, 2009) e baixo custo. Atualmente, as barras de cereais vêm demonstrando um crescimento de 25% ao ano (TORRES, 2009). Dentre o público infantil, ressalta-se a elevada aceitação e consumo de barras de cereais, como demonstra o estudo de Matuk et al. (2011). Nesta pesquisa foram avaliadas 241 lancheiras de alunos de escolas particulares, sendo que um dos alimentos mais consumidos eram as barras de cereais (51%). Isto demonstra que as crianças já estão habituadas a ingerir este produto, tornando-se um alimento de fácil aceitação.

Para que novos alimentos sejam comercializados são necessárias diversas avaliações, dentre elas estão os testes sensoriais. A análise sensorial pode ser aplicada no desenvolvimento e melhoramento de produtos, tempo de vida útil, controle de qualidade da matéria-prima e/ou produto final, testes de mercado, dentre outros (DUTCOSKY, 2011). A aceitabilidade positiva demonstra a satisfação do consumidor com a nova opção alimentar, podendo confirmar sua possível comercialização. Além disso, novos produtos só podem ser comercializados se atenderem os padrões de qualidade especificados pelos órgãos nacionais e/ou internacionais, os quais geralmente são avaliados por análises físico-químicas.

O objetivo deste trabalho foi elaborar barras de cereais com adição de farinha de casca de chuchu (FCC) e avaliar sua aceitabilidade sensorial entre crianças, bem como analisar a composição físico-química do produto padrão e daquele com maior teor de FCC e aceitação semelhante ao produto padrão.

Material e Métodos

Aquisição da matéria-prima

Os ingredientes foram adquiridos em supermercados localizados no município de

Guarapuava, PR. Foram utilizados para a pesquisa chuchus de cor verde clara uniforme, com melhor aspecto visual e superfície lisa sem imperfeições.

Preparação da farinha de casca de chuchu

Inicialmente 45 kg de chuchu foram higienizados em água corrente potável, sanitizados (mergulhadas em solução de 30 litros de água e 300 ml de hipoclorito de sódio (100 ppm) por 15 minutos, e novamente higienizados em água. Em seguida, foram cortados em pedaços quadrados com tamanho aproximado de 5 cm. As cascas foram extraídas de forma manual com o auxílio de uma faca. Em seguida, foram acomodadas em telas (treliça/ 32 *mesh*) e submetidas à secagem em estufa (Pardal[®], Brasil), a uma temperatura de 60 °C por 48 horas. Depois de desidratadas, permaneceram em temperatura ambiente (22 °C) para total resfriamento. Para o preparo da farinha, as cascas foram trituradas em liquidificador doméstico e peneiradas em peneira com abertura de 32 *mesh*/ Tyler (Bertel[®], Brasil), até a obtenção da FCC, que obteve um rendimento de 1.2 kg.

Formulações

As formulações foram preparadas individualmente no Laboratório de Técnica Dietética do Departamento de Nutrição da UNICENTRO. A pesagem de todos os ingredientes foi realizada em uma balança digital (Filizola[®], Brasil) com precisão de 0,1 g e capacidade máxima de 15 kg.

Foram elaboradas barra de cereais, sendo: F1 padrão (0%) e as demais adicionadas de 6,75% (F2), 13,5% (F3), 20,25% (F4) e 27% (F5) de FCC. Estes níveis de adição foram definidos através de testes sensoriais preliminares realizados com o produto. Além das porcentagens de FCC, os seguintes ingredientes foram utilizados nas formulações: aveia em flocos finos (5,47%), flocos de arroz (15,06%), granola (12,77%), manteiga (9,12%), semente de linhaça (3,65%), castanha do

Pará (13,69%), açúcar mascavo (13,23%) e farinha de trigo (F1: 27%, F2: 20,25%, F3: 13,5%, F4: 6,75%, F5: 0%).

Para a elaboração das barras de cereais, todos os ingredientes foram colocados em um recipiente e misturados até formar uma massa homogênea. Posteriormente, foram dispostas em assadeiras de alumínio (40 x 30 cm), sendo comprimidas com rolos de macarrão até que atingissem uma espessura de aproximadamente 1 cm. Em seguida, foram assadas em forno convencional (Consul®, Brasil) pré-aquecido, em temperatura média (180 °C), por aproximadamente 12 minutos.

Análise sensorial

Participaram da pesquisa 60 provadores não treinados, sendo crianças 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, sendo que o provador foi orientado pelas pesquisadoras para o preenchimento das respostas. Foram avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e cor, através de uma escala hedônica facial estruturada mista de 7 pontos variando de 1 (“Super ruim”) a 7 (“Super bom”). Foram aplicadas também questões de aceitação global e intenção de compra analisadas através de uma escala estruturada de 5 pontos (1 “desgostei muito”/“não compraria” a 5 “gostei muito”/“compraria com certeza”) (DUTCOSKY, 2011).

Os julgadores receberam uma porção de cada amostra (aproximadamente 10 g), em copos plásticos descartáveis brancos, codificados com números de três dígitos, de forma casualizada e balanceada, acompanhados de um copo de água para realização do branco. As formulações foram oferecidas aos julgadores de forma monádica sequencial.

O teste de comparação múltipla foi aplicado para comparar as amostras de barras de cereais elaboradas com um produto similar (tradicional) comercializado no mercado (referência). Cada julgador identificou se as formulações elaboradas apresentavam sabor melhor, igual ou pior ao produto referência em uma escala hedônica estruturada de 5 pontos, variando da nota 1 (“muito pior que o primeiro”), a nota 5 (“muito melhor que o primeiro”), adaptada de Dutcosky (2011).

Índice de aceitabilidade (IA)

O cálculo do IA das formulações foi realizado segundo a fórmula: $IA (\%) = A \times 100/B$ ($A =$ nota média obtida para o produto; $B =$ nota máxima dada ao produto) (DUTCOSKY, 2011).

Composição físico-química

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Físico-Química da Unidade de Tecnologia de Alimentos e Saúde Pública (UTASP) da UFMS. As seguintes determinações foram realizadas, em triplicata, na FCC, na formulação padrão e naquela com maior teor de FCC e com aceitação sensorial semelhante a padrão:

Umidade: Foi determinada em estufa a 105 °C até peso constante, (AOAC INTERNATIONAL, 2011); *Cinzas:* Foram analisadas em mufla (550 °C) (AOAC INTERNATIONAL, 2011); *Lípidios totais:* utilizou-se o método de extração a quente com extrator de Soxhlet e éter de petróleo (AOAC, 2011); *Proteínas:* Foram avaliadas através do teor de nitrogênio total da amostra, pelo método *Kjeldahl*, determinado ao nível semimicro (AOAC, 2011). Utilizou-se o fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25; *Fibra Alimentar:* O teor de fibra alimentar total foi avaliado por cálculo teórico (RODRIGUES et al., 2007; NEPA, 2011); *Carboidratos:* A determinação de carboidratos dos produtos foi realizada através de cálculo teórico (por diferença) nos resultados das triplicatas, conforme

a fórmula: % Carbohidratos = $100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ proteína} + \% \text{ lipídios} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ fibra alimentar})$; Valor calórico total (kcal): foi calculado utilizando os seguintes valores: lipídios (8,37 kcal/g), proteína (3,87 kcal/g) e carboidratos (4,11 kcal/g) (MERRILL; WATT, 1973).

Determinação do valor diário de referência (VD)

O VD foi calculado em relação a 25 g da amostra, com base nos valores médios, preconizados para crianças de 7 a 10 anos (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005), resultando em: 2.099,33 kcal/dia, 285,93 g/dia de carboidratos, 72,66 g/dia de proteínas, 77,23 g/dia de lipídios e 14,13 g/dia de fibra alimentar.

Análise estatística

Os dados foram analisados com auxílio do *software Statgraphics Plus*[®], versão 5.1, através da análise de variância (ANOVA). A comparação de médias foi realizada pelo teste de médias de Tukey,

t de *student* e *Dunnnett*, 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. Entretanto, como critérios de exclusão foram considerados os seguintes fatores: possuir alergia a algum ingrediente utilizado na elaboração das barras de cereais, 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

Por meio da Tabela 1 pode-se verificar o resultado da avaliação sensorial das barras de cereais padrão e adicionadas de FCC.

Tabela 1 - Médias do índice de aceitabilidade (IA) e dos testes sensoriais afetivos e intenção de compra, realizados para as barras de cereais padrão e adicionadas de farinha da casca de chuchu

| Formulações/ Atributos | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 |
|---------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| | Média±EPM | Média±EPM | Média±EPM | Média±EPM | Média±EPM |
| Aparência | 5,27±0,14 | 5,16±0,12 | 5,18±0,12 | 5,00±0,11 | 4,91±0,12 |
| IA (%) | 75,29 | 73,71 | 73,71 | 71,42 | 70,14 |
| Aroma | 5,35±0,13 | 5,10±0,14 | 5,10±0,14 | 4,96±0,13 | 4,99±0,11 |
| IA (%) | 76,42 | 72,85 | 72,85 | 70,85 | 71,28 |
| Sabor | 5,43±0,10 ^a | 5,37±0,12 ^{ab} | 5,24±0,13 ^{ab} | 4,97±0,16 ^{ab} | 4,85±0,16 ^b |
| IA (%) | 77,57 | 76,71 | 74,85 | 71,00 | 69,28 |
| Textura | 5,37±0,13 | 5,27±0,13 | 5,24±0,13 | 5,20±0,10 | 5,15±0,13 |
| IA (%) | 76,71 | 75,28 | 74,85 | 74,28 | 73,57 |
| Cor | 5,38±0,11 | 5,26±0,12 | 5,07±0,14 | 5,00±0,10 | 5,03±0,17 |
| IA (%) | 76,85 | 75,14 | 72,42 | 71,42 | 71,85 |
| Aceitação global | 4,47±0,11 ^a | 4,30±0,11 ^{ab} | 4,05±0,12 ^{ab} | 4,09±0,12 ^{ab} | 3,90±0,13 ^b |
| IA (%) | 89,40 | 86,00 | 81,00 | 81,80 | 78,00 |
| Intenção de compra | 4,35±0,13 ^a | 4,01±0,16 ^{ab} | 3,94±0,16 ^{ab} | 3,87±0,17 ^{ab} | 3,72±0,18 ^b |
| IA (%) | 87,00 | 80,20 | 78,80 | 77,40 | 74,40 |

Fonte: Autores.

*Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); EPM: erro padrão da média; F1: padrão (0%); 6,75% (F2); 13,5% (F3); 20,25% (F4) e 27% (F5) de farinha de casca de chuchu.

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as formulações para os atributos aparência, aroma, textura e cor. Resultados similares, entre adultos, para os atributos aparência, textura e cor foram observados por Santos, Storck e Fogaça (2014), que avaliaram a aceitação sensorial de biscoitos com adição de farinha de casca de limão (0,5 e 10%).

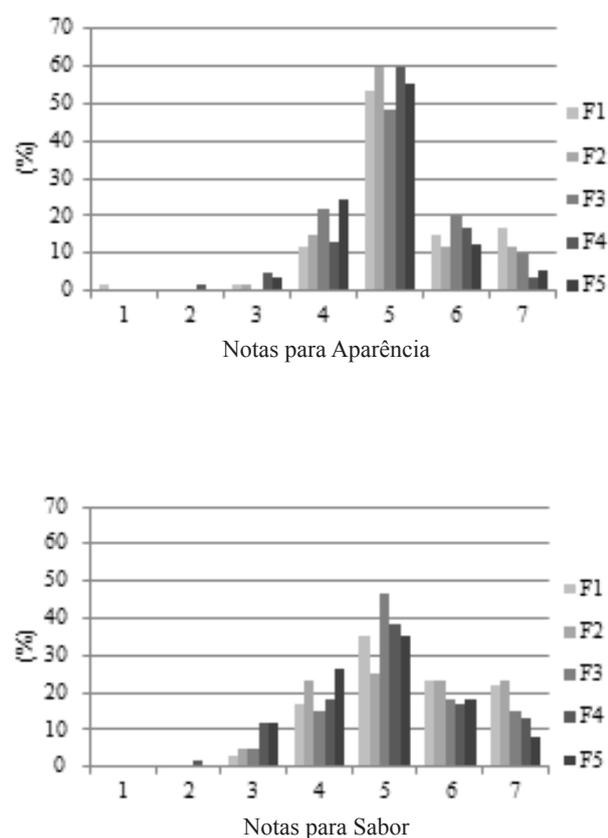
Para os atributos sabor, aceitação global e intenção de compra, maiores notas foram observadas para a amostra padrão quando comparada à F5. Não houve diferença estatística entre as demais formulações. Efeitos semelhantes foram encontrados por Thomaz et al. (2012), que avaliaram a aceitabilidade sensorial de biscoito tipo *cracker* adicionados de farinha de casca de limão siciliano (1, 2, 3 e 4%), entre provadores adultos. Segundo Rocha (2011), os vegetais são compostos por substâncias fenólicas, que possuem um anel aromático contendo um ou mais grupos hidroxila. Em grandes quantidades podem proporcionar sabor amargo, fato que prejudica a aceitação dos produtos.

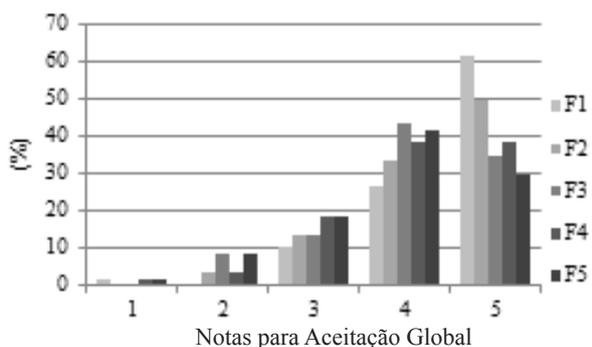
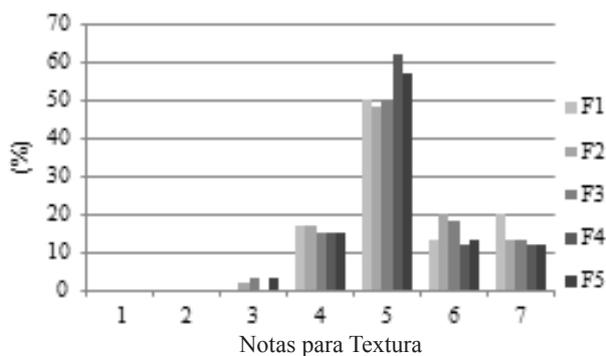
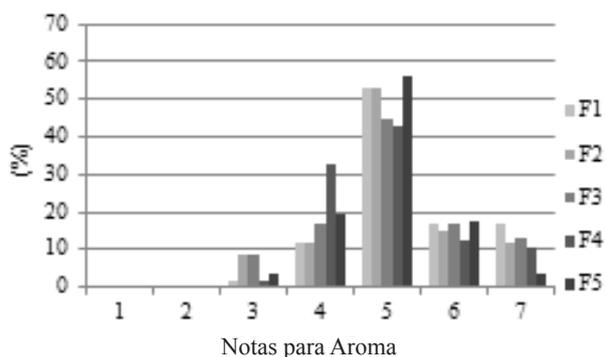
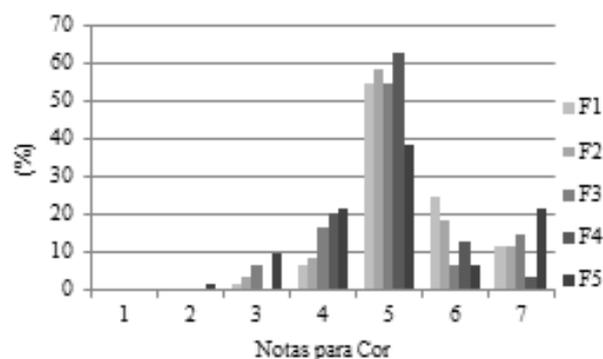
Apesar dos provadores não observarem diferenças na textura, durante a elaboração dos produtos verificou-se que o gradativo aumento do teor da FCC, tornava as barras de cereais mais macias e quebradiças. Este efeito pode ser explicado, pois há maior higroscopicidade das fibras presentes na FCC, o que aumenta a absorção de água. Outra alteração tecnológica observada foi em relação à coloração das massas. Maiores concentrações de FCC promoveram uma cor mais escura nas amostras. Provavelmente, este efeito é explicado pela maior retenção de água das frações insolúveis da fibra alimentar (celulose, hemicelulose e lignina) presentes na FCC. A maior união das moléculas pode produzir uma cor mais escura nos produtos (JELTEMA; ZABIK; THIEL, 1983). Destaca-se que a desidratação da farinha, também alterou sua coloração deixando-a mais escura, ao contrário da farinha de trigo que apresenta uma cor branca. Este fato também colaborou para o escurecimento das barras de cereais contendo FCC.

Todas as formulações apresentaram IA maior que 70% em todos os atributos, com exceção do sabor (F5). Segundo Teixeira, Meinert e Barbeta (1987), produtos com IA acima de 70% podem ser considerados com boa aceitação sensorial. Resultados similares foram constatados por Ishimoto et al. (2007), que avaliaram a adição de casca do maracujá-amarelo na produção de biscoitos (27,33 e 30%).

A Figura 1 apresenta a distribuição dos provadores pelos valores hedônicos para cada atributo sensorial.

Figura 1 - Distribuição dos provadores pelos valores hedônicos obtidos na avaliação dos atributos aparência, aroma, sabor, textura, cor e aceitação global das barras de cereais padrão (F1) e adicionadas 6,75% (F2); 13,5% (F3); 20,25% (F4) e 27% (F5) de farinha de casca de chuchu.





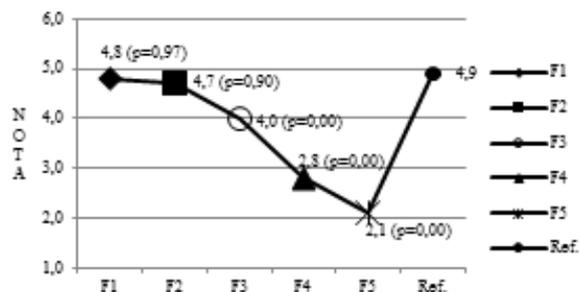
Fonte: Autores.

Maior porcentagem de julgamentos foram observados nas notas acima de 5 (“bom”) para todos os atributos. Destaca-se que 76,6% dos julgadores informaram notas entre 4 e 5 (“gostei” e “gostei muito”, respectivamente) para aceitação global na formulação F4 (20,25% de FCC), demonstrando possível aquisição mercadológica, o que foi confirmado na Tabela 1 pelo teste de intenção de compra.

A elevada aceitabilidade das barras de cereais adicionadas de FCC pode contribuir de forma favorável para a alimentação infantil, pois apresentam elevados teores de nutrientes. Neste aspecto, a mistura de farinhas obtidas de partes não convencionais de alimentos com a farinha de trigo, melhora a qualidade nutricional de várias preparações, inclusive as barras de cereais, podendo, até mesmo, elevar sua palatabilidade (SANTUCCI et al., 2003). Além disso, os talos, cascas e folhas de vegetais contêm maiores teores de fibras do que a polpa, contribuindo na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (FERRARI, 2012).

Por meio da Figura 2 verificam-se os resultados do teste de comparação múltipla das amostras, comparadas com um produto similar vendido comercialmente.

Figura 2 - Notas médias do teste de comparação múltipla das amostras de barra de cereais padrão (F1) e adicionadas 6,75% (F2); 13,5% (F3); 20,25% (F4) e 27% (F5) de farinha da casca do chuchu, comparados com uma barra de cereais comercial (referência), em relação ao sabor.



Fonte: Autores.

Obs.: p<0,05 indica diferença significativa do produto referência pelo teste de médias de Dunnett.

As formulações F1 e F2 tiveram sabor igual à amostra referência, enquanto F3, F4 e F5 foram identificadas com sabor pior que a amostra comercial. Considera-se que este resultado ocorreu devido ao sabor mais amargo da FCC, causado pelos compostos fenólicos (flavonoides), que estão presentes na maioria das plantas (DIXON; HARRISON, 1990).

As crianças podem ser muito exigentes na escolha e aceitação de produtos alimentícios, avaliando muito mais os aspectos sensoriais. Entretanto, os adultos avaliam mais os benefícios nutricionais do alimento (QUEIROZ; TREPTOW,

2006). Assim, as barras de cereais contendo FCC poderão ser oferecidas para ambos os públicos. Dessa forma, a amostra F4 (20,25%) foi selecionada para fins de comparação, juntamente com a amostra padrão (F1), por ser aquela com o maior teor de FCC e com aceitação semelhante a padrão.

Análises físico-químicas

Por meio da Tabela 2 observa-se a composição físico-química e valores diários recomendados (VD) das barras de cereais, padrão e acrescida de 20,25% de FCC, comparadas com um produto comercial (sem adição de FCC).

Tabela 2 - Composição físico-química e valores diários recomendados – VD* (porção média de 25 gramas - 1 unidade) da farinha da casca de chuchu (FCC), da barra de cereal padrão (F1) e da barra de cereal adicionada de 20,25% de FCC (F4), comparadas com um produto comercial**

| Avaliação | FCC | | F1 | | F4 | | Referência** |
|---|-------------|-------------------------|---------|-------------------------|---------|--------|--------------|
| | Média±DP | Média±DP | VD (%)* | Média±DP | VD (%)* | | |
| Umidade (%) | 16,38±0,01 | 20,85±0,03 | ND | 20,55±0,04 | ND | ND | |
| Cinzas (g.100g ⁻¹)*** | 6,75±0,05 | 1,16±0,05 ^b | ND | 2,30±0,03 ^a | ND | ND | |
| Proteínas (g.100g ⁻¹)*** | 12,43±0,08 | 8,07±0,08 | 2,80 | 8,37±0,04 | 2,90 | 5,20 | |
| Lipídios (g.100g ⁻¹)*** | 0,74±0,06 | 14,03±0,08 | 4,50 | 14,94±0,07 | 4,80 | 8,80 | |
| Carboidratos (g.100g ⁻¹)*** | 63,70±0,18 | 55,89±0,18 ^a | 4,90 | 53,85±0,17 ^b | 4,70 | 64,00 | |
| Calorias (kcal.100g ⁻¹)*** | 316,09±0,56 | 378,34±0,44 | 4,50 | 378,72±0,46 | 4,50 | 348,00 | |
| Fibra alimentar (g.100g ⁻¹)**** | 2,56 | 3,67 | 6,51 | 4,20 | 7,43 | 4,00 | |

Fonte: Autores.

Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de t de *student* ($p < 0,05$); *VD: nutrientes avaliados pela média do Institute of Medicine (2005), com base numa dieta de 2.099,33 kcal/ dia; **valores comparados com um produto similar vendido comercialmente, sem adição de FCC; ***Valores calculados em base úmida; ****Cálculo teórico: Rodrigues et al. (2007); NEPA (2011); DP: desvio padrão da média; ND: não disponível;

No estudo de Storck et al. (2013) onde foram avaliadas cascas de chuchu, observaram-se valores inferiores aos do presente estudo para calorias (18,1 kcal/ 100 g), carboidratos (3,20 g/ 100g), proteínas (1,19 g/ 100g), lipídios (0,06 1,78 g/ 100 g)), cinzas (0,55 1,78 g/ 100 g) e fibras (1,78 g/ 100 g) e superiores para umidade (93,2%). A diferença entre os resultados ocorre, pois a farinha passa por um processo de desidratação, o que reduz grande parte de sua umidade, concentrando os nutrientes (AGUIRRE; GASPARINO FILHO, 2002), efeito

que não ocorre quando se avalia a casca de chuchu *in natura*.

A FCC apresentou teor de umidade acima dos valores preconizados (máximo 15%) pela RDC n° 263 referente a Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos (ANVISA, 2005). De acordo com Chisté e Cohen (2011), a variação no teor de umidade das farinhas pode ocorrer por diversos fatores como o processo e tempo de secagem do produto e a temperatura do forno. Já, em relação ao teor de proteínas, a FCC apresentou-se conforme

os parâmetros estipulados pela legislação brasileira (ANVISA, 2005).

O teor de cinzas encontrado na FCC confirma a elevada concentração de minerais do produto. Enquanto isso, o alto conteúdo de fibras presente na FCC, torna esse alimento muito recomendado para adição em produtos como forma de enriquecimento nutricional (GONDIM et al., 2005).

Não houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os teores de umidade, proteínas, lipídios e calorias em ambas as formulações. Entretanto, F4 apresentou maiores conteúdos de cinzas e menores teores de carboidratos que F1. Fato que se deve aos menores teores de cinzas (0,8 g/100 g) e maiores de carboidratos (75,1 g/100 g) da farinha de trigo (NEPA, 2011), comparados à FCC (Tabela 2). Resultados semelhantes foram relatados por Thomaz et al. (2012). Esses efeitos tornam o produto uma excelente opção alimentar, visto que as crianças apresentam um baixo consumo de frutas e verduras, principais fontes de vitaminas, minerais e fibras (CIOCHETTO; ORLANDI; VIEIRA, 2012). Ressalta-se também, que F4 apresenta maior conteúdo de carboidratos complexos, comparado à farinha de trigo, os quais podem reduzir o risco de obesidade, câncer, hiperlipidemias e diabetes mellitus (WHO, 1990).

De modo geral, as formulações elaboradas demonstraram valores superiores ao produto comercial, com exceção dos carboidratos, o que ocorre pelos diferentes ingredientes utilizados nos produtos.

Destaca-se como principal resultado deste trabalho o teor de fibras verificado na formulação adicionada de 20,27% de FCC (F4), expressando um aumento significativo de 14,44% em relação a F1. Isso se deve, principalmente, ao teor de fibras presente na FCC (2,56 g.100g⁻¹) (RODRIGUES et al., 2007), superior ao encontrado na farinha de trigo comum (2,3 g/100 g) (NEPA, 2011). De acordo com a Legislação Brasileira (ANVISA, 2012), um produto é considerado como fonte de

fibra alimentar quando apresentar no mínimo 3% e com alto teor no mínimo 6% em fibras. Assim, pode-se considerar F1 e F4 como produtos fonte de fibra alimentar.

Conclusão

A elaboração dos produtos permitiu comprovar que um nível de adição de até 20,25% de farinha de casca de chuchu em barra de cereais foi bem aceito pelos provadores, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão.

A adição de 20,25% de farinha de casca de chuchu proporcionou redução no teor de carboidratos e aumento no aporte de cinzas e fibras, melhorando o perfil nutricional do produto. Assim sendo, a farinha da casca de chuchu pode ser considerada como um potencial ingrediente para adição em barras de cereais e similares, podendo ser oferecida aos consumidores infantis com altas expectativas de aceitação no mercado.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação Araucária de Apoio à Pesquisa do Estado do Paraná, pela concessão da bolsa de Iniciação Científica PIBIC-AF/FA.

Referências

- ALVES, C.; LIMA, R. V. B. Uso de suplementos alimentares por adolescentes. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v. 85, n. 4, p. 287-294, 2009.
- AGUIRRE, J. M.; GASPARINO FILHO, J. *Desidratação de frutas e hortaliças*. Campinas: ITAL, 2002.
- AIOLFI, H. A.; BASSO, C. Preparações elaboradas com aproveitamento integral dos alimentos. *Disciplinarum Scientia*, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 109-114, 2013.

- AOAC INTERNATIONAL. *Official methods of analysis of AOAC International*. 18. ed. Gaithersburg: AOAC, 2011.
- 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.
- ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Aprova o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 12 nov. 2012. Seção 1, pt. 1.
- ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 22 set. 2005, Seção 1, pt. 1.
- 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.
- CIOCHETTO, C. R.; ORLANDI, S. P.; VIEIRA, M. F. A. Consumo de frutas e vegetais em escolares da rede pública no Sul do Brasil. Universidade Federal de Pelotas, UFPel, Brasil. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Caracas, v. 62, n. 2, p. 172-178, 2012.
- INSTITUTE OF MEDICINE. *Dietary Reference Intakes (DRI): for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids*. Washington: National Academy Press, 2005.
- DIXON, R. A.; HARRISON, M. J. Activation, structure, and organization of genes involved in microbial defense in plants. *Advances in Genetics*, New York, v. 28, n. 1, p. 165-234, 1990.
- DUTCOSKY, S. D. *Análise sensorial de alimentos*. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011.
- FERRARI, A. C. *Influência familiar na alimentação infantil*. 2012. 14 f. Trabalho Conclusão de Curso (Especialização em Nutrição Clínica) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012.
- FAO - FUNDO DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. *O que você precisa saber sobre a fome em 2012*. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/oqvpsf>>. Acesso em: 15 mai. 2015.
- GABRIEL, D.; SOUZAFILHO, M. *Diagnóstico da cultura do chuchu*. 2010. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=126>. Acesso em: 3 maio 2015.
- GONDIM, J. A. M.; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS, K. M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.
- ISHIMOTO, F. Y.; HARADA, A. I.; BRANCO, I. G.; CONCEIÇÃO, W. A. S.; COUTINHO, M. R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. var. *flavicarpa* Deg.) para produção de biscoitos. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, Guarapuava, v. 9, n. 2, p. 279-292, 2007.
- JELTEMA, M. A.; ZABIK, M. E.; THIEL, L. J. Prediction of cookie quality from dietary fiber components. *Cereal Chemistry*, Saint Paul, v. 60, n. 3, p. 227-230, 1983.
- MATUK, T. T.; STANCARI, P. C. S.; BUENO, M. B.; ZACARELLI, E. M. Composição de lancheiras de alunos de escolas particulares de São Paulo. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 157-163, 2011.
- MERRIL, A. L.; WATT, B. K. *Energy values of foods: basis and derivation*. Washington: United States Department of Agriculture Handbook, 1973.
- MONTEIRO, B. A. *Valor nutricional de partes convencionais e não convencionais de frutas e hortaliças*. 2009. 68 f. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2009.

- ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *FAO diz que caiu para 795 milhões número de famintos no mundo*. Disponível em: <http://www.unmultimedia.org/radio/portuguese/2015/05/fao-diz-que-caiu-para-795-milhoes-numero-de-famintos-no-mundo/#.Verl_hFVhBc>. Acesso em: 5 set. 2015.
- QUEIROZ, M. I.; TREPTOW, R. O. *Análise sensorial para avaliação da qualidade dos alimentos*. Rio Grande do Sul: FURG, 2006.
- REIS, G. H.; BRANDELERO, F.; PEREIRA, L.; AMARAL, A. Q.; TOREGANI, K.; SILVA, A. A.; VIANA, A.; ZELINSKI, M. Aproveitamento integral de alimentos e suas contribuições para a educação ambiental dentro da comunidade escolar. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DA REDE DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR BACIA HIDROGRÁFICA, 1.; ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 14., 2013, Cascavel. *Anais...* Cascavel: Unioeste, 2013.
- ROCHA, M. S. *Compostos bioativos e atividade antioxidante (in vitro) de frutos do cerrado piauiense*. 2011. 94 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.
- RODRIGUES, P. R.; BIANCHINI, M. G. A.; FIJII, I. A.; OLIVEIRA, M. A. G.; PESARINI, S. Determinação do teor de fibra alimentar total em cascas, sementes, talos e folhas de vegetais. *Nutrire*, São Paulo, v. 32, p. 112-112, 2007.
- SAMPAIO, C. R. P. *Desenvolvimento e estudo das características sensoriais e nutricionais de barras de cereais fortificadas com ferro*. 2009. 88 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- SANTOS, D. S. D.; STORCK, C. R.; FOGAÇA, A. O. Biscoito com adição de farinha de casca de limão. *Disciplinarum Scientia*. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 123-135, 2014.
- SANTUCCI, M. C. C.; ALVIM, I. D.; FARIA, E. V.; SGARBIERI, V. C. Efeito do enriquecimento de biscoitos tipo água e sal com extrato de levedura (*Saccharomyces sp.*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 23, n. 3, p. 441-446, 2003.
- SILVA, E. B.; SILVA, E. S. Aproveitamento integral de alimentos: avaliação sensorial de bolos com coprodutos da abóbora (*Cucurbita moschata*, L.). *Revista Verde*, Mossoró, v. 7, n. 5, p. 121-131, 2012.
- 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.
- NEPA - NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO –*Tabela Brasileira de Composição de Alimentos*. 4. ed. Campinas: UNICAMP, 2011.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. A. *Análise sensorial dos alimentos*. Florianópolis: UFSC, 1987.
- THOMAZ, A. C.; SILVA, G. R.; NOVELLO, D.; SANTA, H. S. D.; RAYMUNDO, M. S.; BATISTA, M. G. Aceitabilidade sensorial de biscoito tipo cracker adicionado de farinha de casca de limão siciliano (*Citruslimon L. Burm.*). *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 71, n. 2, p. 324-330, 2012.
- TORRES, E. R. *Desenvolvimento de barra de cereais formuladas com ingredientes regionais*. 2009. 78 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos) - Universidade Tiradentes, Aracaju, 2009.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Study group on diet, nutrition and prevention of chronic diseases*. Geneva: WHO, 1990. (Technical Report Series, 797).

Recebido em: 08 jun. 2015

Aceito em: 08 set. 2015

