

# **Cupcake com adição de farinha de casca de melancia (*Citrullus lanatus*): caracterização físico-química e sensorial**

## ***Cupcake with addition of watermelon rind flour (Citrullus lanatus): physico-chemical and sensory characterization***

Tatiane Wendler de Cristo<sup>1</sup>

Mirelly Marques Romeiro Santos<sup>2</sup>

Camila Jordão Candido<sup>3</sup>

Elisvânia Freitas dos Santos<sup>4</sup>

Daiana Novello<sup>5</sup>(\*)

### **Resumo**

O estudo teve como objetivo verificar a aceitabilidade sensorial de *cupcake* adicionado de diferentes níveis de farinha de casca de melancia (FCM). Também, determinar a composição físico-química da formulação tradicional e daquela contendo maior teor de FCM e aceitação sensorial semelhante a tradicional. Foram elaboradas cinco formulações de *cupcake*, sendo: F1: padrão (0% de FCM) e as demais adicionadas de 6% (F2); 8% (F3); 10% (F4) e; 12% (F5) de FCM. Participaram da análise sensorial 60 provadores, com idade entre 18 e 70 anos. Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as formulações para os atributos aparência, aroma, textura e intenção de compra. Para o atributo sabor e aceitação global, maiores notas foram observadas para a amostra padrão quando comparada à F5, sem diferença entre as demais. No atributo cor, maiores notas foram observadas para F4 e F5 quando comparada à F1. A amostra F4 foi utilizada como comparação por ser aquela com aceitação sensorial semelhante ao produto padrão e maior teor de FCM. Não houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ) para o teor de proteína entre as formulações F1 e F4. Entretanto, maiores teores de umidade, cinzas e fibra alimentar e menor de lipídio, carboidrato e calorias foram observados em F4 quando comparada a F1. Um nível de adição de até 10% de FCM em *cupcake* foi bem aceito pelos provadores, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão e com boas expectativas de comercialização.

**Palavras-chave.** Reaproveitamento; subprodutos; frutas.

- 
- 1 Nutricionista. Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Brasil; Endereço: Rua Presidente Zacarias 875 - 85015-430 GUARAPUAVA E-Mail: tatiane.wendler@hotmail.com.br
  - 2 Ms.; Nutricionista; Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Brasil; Doutoranda pelo Programa de Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-oeste da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; Endereço: Avenida, s/n, Cidade Universitária, CEP:79070-900, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil; E-Mail: mirellymarques@hotmail.com.br
  - 3 Ms.; Farmacêutica; Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Brasil; Técnica em Alimentos e Laticínios; Endereço: Avenida, s/n, Cidade Universitária, CEP:79070-900, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil; E-Mail: camilajcandido@outlook.com
  - 4 Dra.; Nutricionista; Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil; Professora do Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS); Endereço: Avenida, s/n, Cidade Universitária, CEP:79070-900, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil; E-Mail: elisvania@gmail.com.br
  - 5 Dra.; Nutricionista; Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Brasil; Professora do Departamento de Nutrição e do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Comunitário; Endereço: Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, CEP: 85040-080; E-Mail: nutridai@gmail.com (\*) Autor para correspondências

## Abstract

The study aimed to evaluate the sensory acceptability of cupcake added from different levels of watermelon rind flour (WRF). Also, to determine the physico-chemical composition of traditional formulation and that containing greater WRF content and similar sensory acceptance traditional. Five formulations of cupcake were prepared, as follows: F1: standard (0% WRF) and other added 6% (F2); 8% (F3); 10% (F4) and; 12% (F5) WRF. Participated in the sensory analysis 60 tasters, aged between 18 and 70 years. There was no significant difference ( $p>0.05$ ) between the formulations for the attributes appearance, aroma, texture and purchase intent. For taste attribute and global acceptance, higher scores were observed for the standard sample when compared to F5, with no difference between the others. In the color attribute, higher scores were observed for F4 and F5 as compared to F1. F4 sample was used as a comparison to be one with the highest WRF content and sensory acceptance similar to standard product. There was no statistical difference ( $p>0.05$ ) for the level of protein between F1 and F4 formulations. However, higher moisture, ash and dietary fiber contents and less of lipid, carbohydrate and calories contents were observed in F4 when compared to F1. An addition level of up to 10% WRF in cupcake was well accepted by the tasters to give sensory acceptance similar to standard product with good market expectation.

**Keywords.** Reuse; byproducts; fruit.

## Introdução

No mundo cerca de 1,3 bilhões de toneladas de alimentos são desperdiçados anualmente. O desperdício ocorre em toda a cadeia alimentar, desde a produção até o consumo. Apesar disso, o número de pessoas subalimentadas cresce a cada ano. Em 2016, 815 milhões de pessoas receberam alimentação insuficiente, número ainda maior que 2015 que foi de 777 milhões (FAO, 2017). Nesse aspecto, o aproveitamento das partes não convencionais dos alimentos (por exemplo, cascas, talos e sementes) tem se tornado uma boa alternativa para o descarte, promovendo a segurança alimentar por intermédio de um consumo mais consciente (MARTINS et al., 2017).

Atualmente, pesquisas vêm incentivando o consumo de partes dos alimentos que normalmente são descartadas, por meio da adição de ingredientes em produtos normalmente já consumidos, como bolos, hambúrguer, biscoitos, obtendo-se boa aceitabilidade sensorial (FARIAS et al., 2011; SOUZA et al., 2012; MICHELETTI et al., 2018). Isso se deve, principalmente, ao fato das folhas, cascas e talos de frutas e vegetais apresentarem elevados teores de minerais, vitaminas e fibras, sendo, muitas vezes, maiores que aqueles presentes na polpa (STORCK et al., 2013). A polpa da melancia, por exemplo, se destaca por ser fonte de carotenoides ( $24,10 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ ), cálcio ( $2,26 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ ) e fósforo ( $7,42 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ ) (TACO, 2011). Já, a casca contém potássio ( $0,44 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ ) e vitamina C ( $2,50 \text{ mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ ) (SESI, 2008). Esses resultados demonstram seu potencial para adição em produtos alimentícios, uma vez que é uma fonte de nutrientes de baixo custo e de fácil acesso pela população.

As frutas e vegetais são muito apreciadas e apresentam um crescimento constante de consumo pela população (CAMPOS et al., 2010), entretanto sua vida de prateleira é considerada muito pequena. Efeito que se estende também aos seus subprodutos (cascas, folhas e talos, por exemplo). Considerando este aspecto, uma alternativa visando aumentar o *shelf-life* dos produtos e sua comercialização é a produção de farinhas. As farinhas são produtos amplamente consumidos e apresentam grande potencial de aceitabilidade quando obtidos a partir de outros subprodutos,

assim sua utilização como ingrediente permite agregar maior valor nutricional às preparações (MARTINS et al., 2017). Um produto com elevado potencial para adição de ingredientes não convencionais são os *cupcakes*, devido a sua praticidade e elevada aceitabilidade. Tem origem inglesa e é conhecido também como bolo de copo ou bolo de forminha. Em geral, apresenta-se como um bolo pequeno, elaborado em porções individuais (DUARTE, 2014). A ingestão deste tipo de alimento apresenta crescimento constante, movimentando até 250 milhões anualmente nos Estados Unidos (GRIFFIN, 2011).

Muitas ferramentas de avaliação são indispensáveis para que produtos adicionados de novos ingredientes possam ser oferecidos no mercado. Alguns exemplos são a análise sensorial e físico-química, sendo os pontos principais a serem avaliados para que o alimento obtenha um possível sucesso comercial. Segundo Dutcosky (2013), resultados favoráveis para a aceitabilidade sensorial demonstram a satisfação do consumidor com a nova opção alimentar e uma possível aquisição mercadológica. Já, os testes físico-químicos são imprescindíveis para o desenvolvimento de novos produtos, pois indicam o seu teor nutricional, garantindo a conformidade com a regulamentação de comercialização e rotulagem de alimentos (ANDRADE, 2012).

O objetivo do estudo foi avaliar a aceitabilidade sensorial de *cupcake* com adição de diferentes níveis de farinha de casca de melancia (FCM). Também, analisar a composição físico-química do produto padrão e daquele com maior teor de FCM e aceitação semelhante ao produto padrão.

## Material e métodos

### Aquisição da matéria-prima

Os ingredientes foram adquiridos em supermercados localizados na cidade de Guarapuava, PR. Foram utilizadas melancias de cor verde escura uniforme, com melhor aspecto visual e superfície lisa sem imperfeições.

### Preparação da farinha

Inicialmente 50 kg de melancias (*Citrullus lanatus*) foram higienizados em água corrente potável, sanitizados (mergulhadas em solução de 30 L de água e 300 ml de hipoclorito de sódio, 100 ppm) por 15 minutos e novamente higienizados em água.

As cascas (20 kg) foram extraídas de forma manual (espessura aproximada de 4 mm) e, em seguida, picadas em tamanho aproximado de 6 cm. Foram, então, submetidas à secagem em estufa (Pardal®, Brasil) com circulação de ar (65 °C) por 24 horas. Depois de desidratadas, permaneceram em temperatura ambiente (22 °C) até total resfriamento. As cascas foram trituradas em liquidificador doméstico (Britânia®, Brasil) e peneiradas em peneira com abertura de 32 mesh/ Tyler (Bertel®, Brasil), até a obtenção da FCM que obteve um rendimento de 1 kg.

### Formulações

Foram elaborados 5 formulações de *cupcake*, sendo: F1 padrão (0% de adição de FCM) e as demais adicionadas de 6% (F2), 8% (F3), 10% (F4) e 12% (F5) de FCM. Estes níveis de adição foram definidos através de testes sensoriais preliminares realizados com o produto. Além das porcentagens de FCM, os seguintes ingredientes foram utilizados nas formulações: leite (23,89%),

açúcar (20,33%), farinha de trigo (F1: 20%, F2: 16%, F3: 12%, F4: 8% e F5: 4%), ovos (17,28%), manteiga (12,20%), cacau em pó (5,08%), baunilha (0,51%) e fermento químico em pó (0,51%).

Para a elaboração das formulações de *cupcake*, os ingredientes manteiga e açúcar foram misturados até homogeneização em batedeira doméstica (Britânia®, Brasil). Em seguida, foram acrescentados os ovos, sendo misturado por 30 segundos. A farinha de trigo, a essência de baunilha e o fermento foram adicionados logo a seguir batendo-se por mais 3 minutos. A massa foi distribuída em formas de silicone próprias para *cupcake* (diâmetro: 7 cm; altura: 3,5 cm) e assadas em forno pré-aquecido (180 °C) por aproximadamente 30 minutos.

## **Análise sensorial**

Os testes foram conduzidos no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Engenharia de Alimentos da UNICENTRO, em cabines individuais e com iluminação de cor branca. A análise sensorial foi realizada por uma equipe de 60 julgadores não treinados, constituída por alunos, funcionários e professores da UNICENTRO de ambos os gêneros e com idade entre 18 e 70 anos. Todos os julgadores foram convidados aleatoriamente para participar dos testes.

Foram avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e cor. As amostras foram analisadas através de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (1: “desgostei muitíssimo” a 9: “gostei muitíssimo”). Foram aplicadas também questões de aceitação global com auxílio de escala hedônica estruturada de 9 pontos e intenção de compra utilizando-se uma escala estruturada de 5 pontos (1: “certamente não compraria”, 5: “certamente compraria”) (DUTCOSKY, 2013). Os provadores receberam uma porção de cada amostra (aproximadamente 25 g), em pratos plásticos brancos codificados com números de três dígitos, de forma balanceada e casualizada, acompanhada de um copo de água para realização do branco. As formulações foram oferecidas de forma monádica sequencial. O teste de comparação múltipla foi aplicado para comparar as amostras de *cupcake* com um produto similar (tradicional) comercializado no mercado (referência). Cada julgador identificou se as formulações elaboradas apresentavam sabor melhor, igual ou pior ao produto de referência, em uma escala estruturada de 9 pontos variando de nota 1 (“extremamente pior que a referência”), a nota 9 (“extremamente melhor que a referência”) (DUTCOSKY, 2013). O cálculo do índice de aceitabilidade (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) (DUTCOSKY, 2013).

## **Análise físico-química**

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata na FCM, na formulação padrão e naquela com maior nível de adição de FCM e com aceitação sensorial semelhante a padrão: *Umidade*: Foi determinada em estufa a 105 °C até peso constante, (AOAC, 2011); *Cinzas*: Foram analisadas em mufla (550 °C) (AOAC, 2011); *Lipídio*: utilizou-se o método de extração a quente com extrator de Soxhlet (AOAC, 2011); *Proteína*: 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*: foi avaliada por cálculo teórico (HAYASH et al., 2001; TACO, 2011). *Carboidrato*: foi analisado através de 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*: foi calculado utilizando-se os seguintes valores: lipídio (8,37 kcal/g), proteína (3,87 kcal/g) e carboidrato (4,11 kcal/g) (MERRILL e WATT, 1973). O VD foi calculado em relação a 40 g da amostra (1 unidade), com base nos valores médios diários preconizados para adultos (18 a 55

anos) (DRI, 2005), resultando em: 2.047 kcal/dia, 200,37 g/dia de carboidrato, 73,47 g/dia de proteína e 14,04 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 *Dunnett*, 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 do *cupcake* ou não entregar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado.

## Resultados e discussão

### Análise Sensorial

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da avaliação sensorial do *cupcake* adicionado de diferentes níveis de FCM.

**Tabela 1. Escores sensoriais das formulações de *cupcake* adicionadas de diferentes níveis de farinha de casca de melancia (FCM)**

Formulações/ Atributos	F1 Média±EPM	F2 Média±EPM	F3 Média±EPM	F4 Média±EPM	F5 Média±EPM
Aparência	6,94±0,18 <sup>a</sup>	6,94±0,18 <sup>a</sup>	7,25±0,21 <sup>a</sup>	7,15±0,22 <sup>a</sup>	7,10±0,20 <sup>a</sup>
IA (%)	77,11	77,11	80,55	79,44	78,89
Aroma	7,06±0,22 <sup>a</sup>	6,85±0,20 <sup>a</sup>	6,96±0,21 <sup>a</sup>	7,20 ±0,20 <sup>a</sup>	6,95±0,19 <sup>a</sup>
IA (%)	78,44	76,11	77,33	80,00	77,22
Sabor	7,51±0,14 <sup>a</sup>	6,78±0,21 <sup>ab</sup>	7,00±0,20 <sup>ab</sup>	6,96±0,22 <sup>ab</sup>	6,25±0,20 <sup>b</sup>
IA (%)	83,44	75,33	77,78	77,33	69,44
Textura	7,70±0,16 <sup>a</sup>	7,06±0,24 <sup>a</sup>	7,51±0,18 <sup>a</sup>	7,48±0,19 <sup>a</sup>	7,33±0,18 <sup>a</sup>
IA (%)	85,55	78,44	83,44	83,11	81,44
Cor	6,63±0,21 <sup>a</sup>	6,98±0,25 <sup>ab</sup>	7,71±0,17 <sup>ab</sup>	7,53±0,17 <sup>b</sup>	7,40±0,17 <sup>b</sup>
IA (%)	73,66	77,55	85,67	83,67	82,22
Aceitação global	7,36±0,14 <sup>a</sup>	6,73±0,20 <sup>ab</sup>	7,05±0,20 <sup>ab</sup>	6,95±0,23 <sup>ab</sup>	6,44±0,18 <sup>b</sup>
IA (%)	81,77	74,77	78,33	77,22	71,55
Intenção de compra	3,76±0,16 <sup>a</sup>	3,53±0,20 <sup>a</sup>	3,75±0,16 <sup>a</sup>	3,73±0,16 <sup>a</sup>	3,40±0,17 <sup>a</sup>

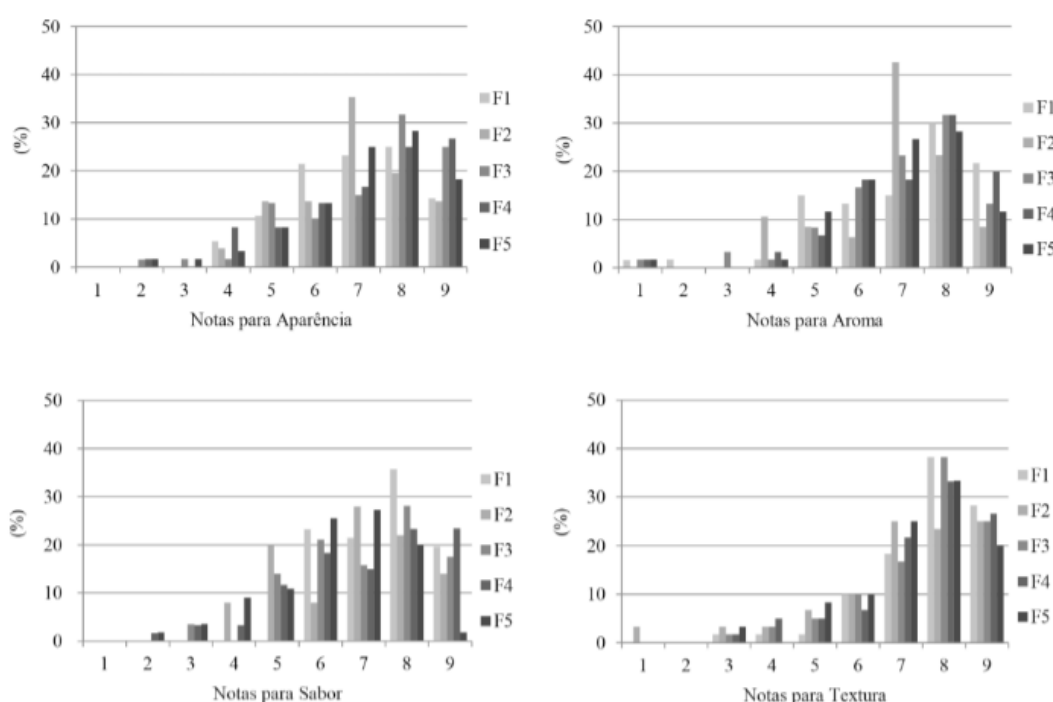
\*Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ); EPM: erro padrão da média; F1: padrão (0%); F2: 6% de FCM; F3: 8% de FCM; F4: 10% de FCM; F5: 12% de FCM.

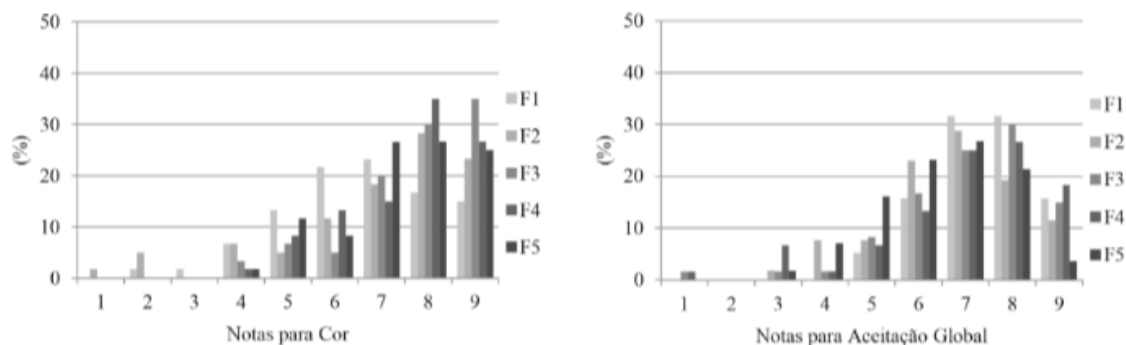


Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as formulações para os atributos aparência, aroma, textura e intenção de compra. Resultados similares foram observados por Serbai et al. (2015) que avaliaram a aceitabilidade de *cookies* adicionados de farinha de entrecasca de melancia (0, 3, 1, 6, 2, 9, 3 e 12,4%) entre crianças. Para o atributo sabor e aceitação global, maiores notas foram observadas para a amostra padrão quando comparada à F5. Não houve diferença estatística entre as demais formulações. Guimarães et al. (2010), verificaram efeitos semelhantes para o atributo aceitação global, avaliando bolos com farinha de entrecasca de melancia (7 e 30%). As menores notas observadas para as amostras com maiores teores de FCM podem ser explicadas devido à presença dos terpenóides (cucurbitacina) na casca da melancia, os quais proporcionam um sabor amargo ao produto (EDWARDS et al., 2003). No atributo cor, menores notas foram observadas para F4 e F5 quando comparada a F1, não houve diferença estatística entre as demais formulações. Destaca-se que o acréscimo de FCM proporcionou uma coloração mais escura às formulações. Segundo Jeltema et al. (1983) e Guimarães (2008), as frações insolúveis de fibra alimentar (celulose, hemicelulose e lignina), predominantes na FCM, apresentam elevada capacidade de retenção de água. Este efeito deixa as moléculas mais próximas concentrando a cor do produto. Também, notou-se que o processo de secagem da casca de melancia proporcionou uma coloração mais escura à farinha, levando ao escurecimento dos *cupcakes* e redução de sua aceitabilidade.

Todas as formulações apresentaram IA maior que 70% em todos os atributos, com exceção do sabor (F5) e intenção de compra (F5), o que classifica os produtos com boa aceitação sensorial (TEIXEIRA et al., 1987). A elevada aceitabilidade dos *cupcakes* contendo FCM demonstra uma boa possibilidade para aumentar o consumo de fibras pela população. Resultados similares foram relatados por Miranda et al. (2013) que avaliaram bolos enriquecidos com farinha de casca de maracujá (0, 7, 10 e 14%). A Figura 1 apresenta a distribuição dos provadores pelos valores hedônicos avaliados no teste sensorial.

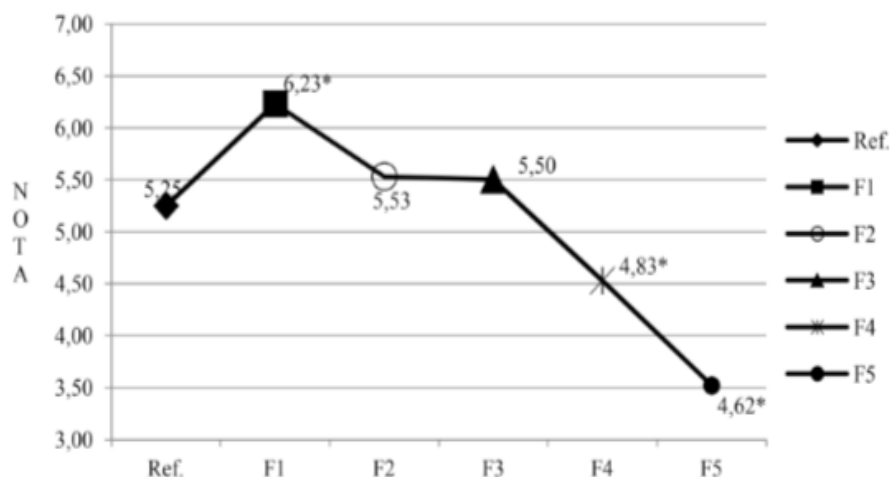
**Figura 1. Distribuição dos provadores pelos valores hedônicos obtidos na avaliação sensorial das formulações de *cupcake* adicionadas de diferentes níveis de farinha de casca de melancia: 0% (F1), 6% (F2), 8% (F3), 10% (F4) e 12% (F5).**





A maioria das notas dos atributos encontra-se acima de 7 (gostei moderadamente), o que indica que, no geral, as formulações foram bem aceitas pelos provadores. Martin et al. (2012) avaliaram a aceitabilidade sensorial de bolos com adição de casca do abacaxi (100%) e obtiveram resultados similares com notas entre 7 (gostei regularmente) e 8 (gostei muito) para todos os atributos avaliados. Dessa forma, a boa aceitabilidade das farinhas de cascas de frutas demonstra seu potencial como ingrediente para adição em produtos já consumidos pela população. Destaca-se que a casca de melancia, por ser uma excelente fonte de fibra alimentar e minerais, pode colaborar para o adequado funcionamento intestinal, reduzindo o risco de diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica e dislipidemias (MACEDO et al., 2012). Na Figura 2 estão apresentados os resultados do teste de comparação múltipla das amostras, comparadas com um produto similar comercial.

**Figura 2. Notas médias do teste de comparação múltipla do *cupcake* padrão (F1) e daqueles adicionados de 6% (F2), 8% (F3), 10% (F4) e 12% (F5) de farinha de casca de melancia, comparadas com um *cupcake* comercial (referência)**



Obs.: \*diferença significativa do produto referência (teste de Dunnett,  $p < 0,05$ ).

A formulação F1 foi considerada com sabor ligeiramente melhor ( $p < 0,05$ ) que o produto comercial (sem adição de FCM), enquanto as formulações F4 e F5 foram inferiores. Não houve diferença significativa entre as amostras F2, F3 e o produto comercial ( $p > 0,05$ ). A qualidade inferior para o *cupcake* com adição de 10 e 12% de FCM pode ter ocorrido devido à presença de compostos fenólicos (flavonoides) na FCM, os quais podem promover um sabor amargo aos produtos (DIXON e HARRISON, 1990).

## Composição físico-química

A amostra F4 (10%) foi selecionada para fins de comparação físico-química com o padrão (F1) (Tabela 2) por conter o maior teor de FCM e aceitação semelhante a padrão na maioria dos atributos avaliados.

**Tabela 2. Composição físico-química da farinha de casca da melancia (FCM), do *cupcake* padrão (F1) e daquele adicionado de 10% de FCM (F4), comparados com um produto comercial**

Avaliação	FCM		F1		F4		Referência**
	Média±DP	Média±DP	VD (%)*	Média±DP	VD (%)*		
Umidade (g.100g <sup>-1</sup> )	12,64±0,06	32,04±0,03 <sup>b</sup>	ND	35,23±0,02 <sup>a</sup>	ND	ND	
Cinzas (g.100g <sup>-1</sup> )***	10,20±0,01	1,26±0,05 <sup>b</sup>	ND	1,86±0,08 <sup>a</sup>	ND	ND	
Proteína (g.100g <sup>-1</sup> )***	10,44±0,08	5,87±0,07 <sup>a</sup>	3,18	5,03±0,05 <sup>a</sup>	2,74	3,00	
Lipídio (g.100g <sup>-1</sup> )***	0,77±0,06	19,47±0,09 <sup>a</sup>	ND	18,49±0,02 <sup>b</sup>	ND	1,50	
Carboidrato (g.100g <sup>-1</sup> )***	65,95±0,04	41,36±0,06 <sup>a</sup>	8,25	39,40±0,04 <sup>b</sup>	7,86	85,00	
Calorias (kcal.100g <sup>-1</sup> )***	317,88±0,04	355,68±0,05 <sup>a</sup>	6,95	336,11±0,04 <sup>b</sup>	6,56	365,50	
Fibra alimentar (g.100g <sup>-1</sup> )****	74,91	0,46	1,28	7,67	21,87	4,75	

Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de *t* de student ( $p < 0,05$ ); \*VD: nutrientes avaliados pela média da DRI (2005), com base numa dieta de 2.047 kcal/dia, para uma porção média de 40 g de *cupcake*; \*\*Valores comparados com produto comercial (sem FCM), marca líder de mercado; \*\*\*Valores calculados em base úmida; \*\*\*\*Cálculo teórico: Hayashi et al. (2001); TACO (2011); DP: desvio padrão da média; ND: não disponível.

A FCM apresentou teor de umidade de acordo com o valor preconizado (máximo de 15%) pela RDC nº 263 referente a Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos (BRASIL, 2005). Maiores teores de umidade foram verificados em F4 ( $p < 0,05$ ), já que as fibras da FCM retêm água em sua estrutura durante o processo de cocção (GUIMARÃES et al., 2010). Não houve diferença estatística entre o conteúdo de proteína de F1 e F4 ( $p > 0,05$ ), pois a farinha de trigo apresenta teores semelhantes desse nutriente (9,8 g.100g<sup>-1</sup>) (TACO, 2011) quando comparada à FCM (Tabela 2). A formulação F4 apresentou maior conteúdo de cinzas e menores teores de lipídio, carboidrato e calorias que F1. Esse efeito se deve às menores quantidades de cinzas (0,8 g.100g<sup>-1</sup>) e maiores de lipídio (1,4 g.100g<sup>-1</sup>), carboidrato (75,1 g.100g<sup>-1</sup>) e calorias (360 kcal.100g<sup>-1</sup>) da farinha de trigo (TACO, 2011), comparada à FCM. Resultados semelhantes foram relatados por Thomaz et al. (2012), que avaliaram a aceitabilidade sensorial de biscoito tipo *cracker* adicionado de farinha de casca de limão siciliano (1, 2, 3 e 4%).

Destaca-se como principal resultado deste trabalho o aumento no teor de fibras de F4, que foi de 1.567,39% em relação a F1. Isso se deve, principalmente, ao teor superior de fibras presente na FCM, o qual é superior ao encontrado na farinha de trigo comum (2,3 g.100g<sup>-1</sup>) (TACO,



2011). De acordo com a Legislação Brasileira (BRASIL, 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 F4 como um produto com alto teor de fibra alimentar.

## Conclusão

Um nível de adição de até 10% de farinha de casca de melancia (*Citrullus lanatus*) em *cupcake* foi bem aceito pelos provadores, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão. Além disso, melhorou o teor nutricional do produto, principalmente com o aumento no teor de fibra. Assim sendo, a farinha de casca de melancia pode ser considerada um potencial ingrediente para adição em *cupcake* e produtos similares, podendo ser oferecidos aos consumidores, com grandes expectativas de aceitabilidade 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

ANDRADE, T.F. **Importância das análises físico-químicas no controle de qualidade de alimentos consumidos em Santa Catarina**. 2012. 32p. Monografia (Especialização em Saúde Pública) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of the association of official analytical chemists**. Gaithersburg: AOAC, 2011. 1505p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada **RDC n. 54**, de 12 de novembro de 2012. Aprova o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional. Diário Oficial da União, Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 263**, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005.

CAMPOS, V.C.; BASTOS, J.L.; GAUCHE, H.; BOING, A.F.; ASSIS, M.A.A. Fatores associados ao consumo adequado de frutas, legumes e verduras em adultos de Florianópolis. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.13, n.2, p.352-362, 2010. DOI: 10.1590/S1415-790X2 01000020006.

DIETARY REFERENCE INTAKES (DRI). **Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids**. Washington: The National Academy Press, 2005. 640p.

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.

DUARTE, M. **Receitas de Cupcakes & cia**. São Paulo: Editora Marco Zero, 2014. 24p.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 531p.

EDWARDS, A.J.; VINYARD, B.T.; WILEY, E.R.; BROWN, E.D.; COLLINS, J.K.; VEAZIE, P.P.; BAKER, R.A.; CLEVIDENCE, B.A. watermelon juice increases plasma concentration of lycopene and  $\beta$ -carotene in humans. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v.133, n.4, p.1043-1050, 2003.

FARIAS, N.S.; CAVALCANTI, M.T.; ELLER, S.C.; FLORENTINO, E.R. Elaboração de biscoitos tipo cookie enriquecido com macambira (*Bromélia laciniosa*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v.6, n.4, p.50-57, 2011.

GRIFFIN, J. **Cupcakes are affordable luxury in South Florida**. 2011. Disponível em: <[http://article.sun-sentinel.com/2011-12-20/business/fl-cupcakes-trend-20111220\\_1\\_cupcake-shop-rosemary-tynski-affordable-luxury](http://article.sun-sentinel.com/2011-12-20/business/fl-cupcakes-trend-20111220_1_cupcake-shop-rosemary-tynski-affordable-luxury)>. Acesso em: 20 mar. 2016.

GUIMARÃES, R.R. **Avaliação biológica da farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, Sobral) e sua utilização em bolos**. 2008. 110p. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

GUIMARÃES, R.R.; FREITAS, M.C.J.; SILVA, V.L.M. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n.2, p.354-363, 2010. DOI: 10.1590/S0101-20612010 000200011.

HAYASHI, K.; HARA, HIROSHI.; ASVARUJANON, P.; AOYAMA, Y.; AND LUANGPITUKSA, P. Ingestion of insoluble dietary fibre increased zinc and iron absorption and restored growth rate and zinc absorption suppressed by dietary phytate in rats. **British Journal of Nutrition**, Southampton, v.86, n.1, p.443-451, 2001. DOI: 10.1079/BJN2001417.

JELTEMA, M.A.; ZABIK, M.E.; THIEL, L.J. Prediction of cookies quality from dietary fiber components. **Cereal Chemistry**, Ottawa, v.60, n.3, p.227-230, 1983.

MACEDO, T.M.B.; SCHMOURLO, G.; VIANA, K.D.A.L. Fibra alimentar como mecanismo preventivo de doenças crônicas e distúrbios metabólicos. **Revista UNI**, Imperatriz, v.2, n.2, p.67-77, 2012.

MARTIN, J.G.P.; JUNIOR, M.D.M.; ALMEIDA, M.A.; SANTOS, T.; SPOTO,

M.H.F. Avaliação sensorial de bolo com resíduo de casca de abacaxi para suplementação do teor de fibras. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.3, p.281-287, 2012. DOI: 10.15871/1517-8595/rbpa.v14n3p281-287.

MARTINS, Z.E.; PINHO, O.; FERREIRA, I.M.P.L.V.O. Food industry by-products used as functional ingredients of bakery products. **Trends in Food Science & Technology**, v.67, n.1, p.106-128, 2017. DOI: 10.1016/j.tifs.2017.07.003.

MERRIL, A.L.; WATT, B.K. **Energy values of foods: basis and derivation**. Washington: United States Department of Agriculture Handbook, 1973. 109p.

MICHELETTI, J.; SOARES, J.M.; FRANCO, B.C.; CARVALHO, I.R.A.; CANDIDO, C.J.; SANTOS, E.F.; NOVELLO, D. The addition of jaboticaba skin flour to muffins alters the physicochemical composition and their sensory acceptability by children. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.21, e2017089, 2018. DOI: 10.1590/1981-6723.08917.

MIRANDA, A.A.; CAIXETA, A.C.A.; FLÁVIO, E.F.; PINHO, L. Desenvolvimento e análise de bolos enriquecidos com farinha da casca do maracujá (*Passiflora Edulis*) como fonte de fibras. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.24, n.2, p.225-232, 2013.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). **El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2017**. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria. Roma: FAO, 2017. 10p.

SERBAI, D.; SANTOS, K.A.; SANTOS, E.F.; CANDIDO, C.J.; NOVELLO, D. Adição de farinha de entrecasca de melancia em “cookies”: análise físico-química e sensorial entre crianças. **Revista UNIABEU**, Belford Roxo, v.8, n.18, p.223-237, 2015.

SESI. **Programa alimente-se bem: tabela de composição química das partes não convencionais dos alimentos**. São Paulo: SESI, 2008.

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.

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. DOI: 10.1590/S0103-84782013000300027.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TACO). **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161p.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M.; BARBETTA, P.A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987. 180p.

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 (*Citrus limon* L. Burm.). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.71, n.2, p.324-330, 2012.