

**Caracterização e análise sensorial de *cupcakes* elaborados com diferentes concentrações de farinha de casca e polpa de baru (*Dipteryx alata* Vog.)**

***Characterization and sensorial analysis of cupcakes made with different concentrations of bark flour and baru pulp (*Dipteryx alata* Vog.)***

***Caracterización y análisis sensorial de los cupcakes elaborados con diferentes concentraciones de harina de cáscara y pulpa de baru (*Dipteryx alata* Vog.)***

Gabriela Marcelino<sup>1</sup>

Isadora Taveira Coleta<sup>2</sup>

Camila Jordão Candido<sup>3</sup>

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

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Faculdade de Medicina (FAMED), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: gabi19ac@gmail.com

<sup>2</sup> Nutricionista, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição, Unidade de Tecnologia de Alimentos e Saúde Pública, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: icoletai@gmail.com

<sup>3</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Faculdade de Medicina (FAMED), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: cahjordao@gmail.com

<sup>4</sup> Doutora em Cirurgia Experimental pela Faculdade de Ciências Médicas (FCM – UNICAMP). Mestre em Alimentos e Nutrição pela Faculdade de Engenharia de Alimentos- UNICAMP. Especialista em Nutrição Humana e Saúde pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Graduação em Nutrição pelo Centro Universitário de Votuporanga. Professora do Curso de Nutrição, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição (FACFAN), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: elisvania@gmail.com

**Resumo:** O estudo objetivou verificar a aceitabilidade sensorial de *cupcakes* adicionados de farinha de casca e polpa de baru (FCPB) e determinar a composição físico-química da formulação padrão, daquela contendo maior concentração de FCPB com aceitação sensorial semelhante a padrão e da FCPB. Foram desenvolvidas quatro formulações: F1(0%), F2(20%), F3(30%) e F4(40%). Participaram da avaliação sensorial 100 provadores não treinados, de ambos os gêneros e maiores de 18 anos. F1 apresentou notas superiores em todos os atributos quando comparado com as demais amostras, e a formulação F3 foi a mais aceita dentre as com adição da FCPB. F3 apresentou teores elevados de umidade, minerais e fibras e redução de carboidratos e calorias quando comparada à F1. Conclui-se que a substituição da farinha de trigo por 30% de FCPB apresentou grande aceitação melhorando o perfil nutricional do produto.

**Palavras-chave:** análise de alimentos; frutos; aceitabilidade; cerrado.

**Abstract:** The aim of the study was to verify the sensory acceptability of cupcakes added with bark pulp flour (FCPB) and to determine the physicochemical composition of the standard formulation, the one containing the highest concentration of CFC with sensory acceptance similar to standard and of the CFC. Four formulations were developed: F1 (0%), F2 (20%), F3 (30%) and F4 (40%). A total of 100 untrained testers, of both genders and over 18 years of age, participated in the sensory evaluation. F1 presented higher marks in all the attributes when compared to the other samples and the F3 formulation was the most accepted of those with addition of CFC. F3 presented high levels of moisture, minerals and fibers and reduction of carbohydrates and calories when compared to F1. It was concluded that the replacement of wheat flour by 30% of FCPB showed great acceptance, improving the nutritional profile of the product.

**Keywords:** food analysis; fruits; acceptability; cerrado.

**Resumen:** El estudio tuvo como objetivo verificar la aceptabilidad sensorial de los cupcakes añadidos de la harina de cáscara y la pulpa de barú (FCPB) y determinar la composición físico-química de la formulación estándar, de aquella conteniendo mayor concentración de FCPB con aceptación sensorial similar a estándar y de la FCPB. Se desarrollaron cuatro formulaciones: F1 (0%), F2 (20%), F3 (30%) y F4 (40%). Participaron de la evaluación sensorial 100 probadores no entrenados, de ambos géneros y mayores de 18 años. F1 presentó notas superiores en todos los atributos cuando comparado con las demás muestras y la formulación F3 fue la más aceptada entre las con la adición de la FCPB. F3 presentó niveles elevados de humedad, minerales y fibras y reducción de carbohidratos y calorías en comparación con la F1. Se concluye que la sustitución de la harina de trigo por el 30% de FCPB presentó gran aceptación mejorando el perfil nutricional del producto.

**Palabras clave:** análisis de alimentos; frutos; aceptación; cerrado.

## 1 INTRODUÇÃO

O baru (*Dipteryx alata* Vog.) é uma espécie encontrada na região do Cerrado Brasileiro, sendo conhecido pelos nomes: cumbaru, barujo, coco-feijão ou cumaru. Essa espécie é classificada como de uso múltiplo sendo a amêndoa a parte mais consumida. O desperdício da casca e polpa do fruto se torna relevante quando se observa que esses frutos apresentam propriedades nutricionais importantes como, por exemplo, valores consideráveis de proteínas, fibras alimentares e compostos fenólicos.

O padrão dos hábitos alimentares é alterado constantemente, no qual a introdução de alimentos com excessivo valor calórico, açúcares, sódio e lipídios, associados ao sedentarismo, tem se mostrado fator importante para o surgimento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) como, por exemplo, a obesidade e diabetes mellitus tipo 2.

A indústria vem então buscando alternativas para reduzir o desperdício e melhorar os alimentos através da adição de ingredientes alternativos como, por exemplo, farinhas oriundas de frutos nativos.

A principal matéria-prima empregada nos produtos de panificação atualmente é a farinha do grão de trigo, que é utilizada devido a sua alta aplicabilidade tecnológica e acessibilidade. Um dos produtos que utilizam esse ingrediente é o *cupcake*, que tem se tornado uma das sobremesas mais consumidas, apresentando as mais variadas formas e sabores.

Assim, o objetivo deste trabalho foi elaborar *cupcakes* com adição da farinha da casca e a polpa do baru (FCPB) em substituição à farinha de trigo e avaliar a composição físico-química e aceitação sensorial em acadêmicos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Aquisição da matéria-prima

Os frutos foram coletados na cidade de Campo Grande, MS, nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude 20°49'92,31''S e Longitude 54°58'77,41''W. Os demais ingredientes foram adquiridos em supermercados locais.

## 2.2 Preparo da farinha da casca e polpa de baru

Os frutos foram limpos em água corrente para a retirada de sujidades grosseiras e higienizados em água clorada (200 ppm) por 15 minutos. Em seguida, foram levados para cocção por 20 minutos, e realizou-se a despolpa manual com o auxílio de faca de aço inoxidável. As polpas e cascas foram secas em estufa ventilada a 40°C por 24 horas. Elas então foram trituradas em moinho e peneiradas até a obtenção de um pó fino. A farinha foi armazenada em pote plástico, em temperatura ambiente e ao abrigo de luz.

## 2.3 Preparo das formulações

As formulações foram preparadas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Unidade de Tecnologia de Alimentos e Saúde Pública (UTASP), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Quatro formulações de *cupcakes* foram elaboradas com diferentes concentrações de FCPB: F1: formulação padrão (0%); F2: (20%); F3: (30%) e F4: (40%) em substituição à farinha de trigo (Tabela 1). Essas porcentagens foram definidas por meio de teste piloto sensorial.

Os ingredientes que compõem a receita são: açúcar cristal (27,3%), ovos (23,2%), farinha de trigo (F1: 22,9%; F2: 18,3%; F3: 16,1%; F4: 13,7%), FCPB (F1: 0%; F2: 4,6%; F3: 6,9%; F4: 9,2%), manteiga sem sal (13,3%), leite integral de vaca (11,6%), fermento químico em pó (1,3%) e essência de baunilha (0,4%).

Todos os ingredientes foram pesados, separadamente, em uma balança digital semianalítica, Shimadzu<sup>®</sup>. Primeiramente, em uma batedeira, bateu-se as gemas com açúcar, depois foi acrescentada a manteiga até a total homogeneização. Em seguida, foram adicionados os demais ingredientes: essência de baunilha, leite e farinha de trigo e/ou a FCPB que foram batidos até a obtenção de uma mistura homogênea. O fermento foi adicionado e misturado com o auxílio de uma colher para, em seguida, incorporar à massa as claras em neve. A massa foi colocada em formas de papel para *cupcakes* de tamanho pequeno preenchendo  $\frac{3}{4}$  de seu volume. Os *cupcakes* foram assados em forno preaquecido a 180°C, por 20 minutos. Posteriormente, após frios, os *cupcakes* foram armazenados em potes de plástico até o momento da análise sensorial.

**Tabela 1** – Proporção da farinha da casca e polpa do baru em substituição à farinha de trigo<sup>1</sup>

Formulações	Farinha de trigo		FCPB*	
	(g)	(%)	(g)	(%)
F1 <sup>2</sup>	171,84	100	0	0
F2 <sup>3</sup>	137,47	80	34,36	20
F3 <sup>4</sup>	120,28	70	51,55	30
F4 <sup>5</sup>	103,10	60	68,73	40

\* FCPB: Farinha da casca e polpa de baru. <sup>1</sup>Com base na quantidade de farinha de trigo do cupcake padrão (22,93%, que correspondem a 171,84 g); <sup>2</sup>F1(0%); <sup>3</sup>F2 (20%); <sup>4</sup>F3 (30%); <sup>5</sup>F4 (40%).

## 2.4 Avaliação sensorial

Participaram da análise sensorial 100 provadores não treinados, maiores de 18 anos de ambos os sexos, sendo todos acadêmicos matriculados na UFMS campus de Campo Grande, MS.

A análise sensorial foi realizada em cabines individuais, tipo urna, sendo avaliado um acadêmico por vez. Os atributos avaliados foram: aparência, aroma, sabor, textura e cor. Os provadores analisaram a aceitação das amostras por meio de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de 1 (Desgostei muitíssimo) a 9 (Gostei muitíssimo), adaptada de Dutcosky (2011). Foram aplicados também a avaliação de aceitação global e intenção de compra, analisados através de uma escala hedônica estruturada de 5 pontos (1 “desgostei muito”/“não compraria” a 5 “gostei muito”/“compraria com certeza”) (MINIM, 2010).

Cada julgador recebeu uma porção de cada amostra (aproximadamente 10g) na embalagem própria para *cupcake*, em pratos plásticos brancos, codificados com números de três dígitos, de forma casualizada e balanceada, sempre acompanhados de um copo de água para realização do branco entre as amostras. As formulações foram oferecidas aos julgadores de forma monádica sequencial, sempre com o auxílio do pesquisador.

## 2.5 Índice de aceitabilidade (IA)

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

## 2.6 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFMS (UTASP). As determinações foram realizadas em triplicata na FCPB, formulação padrão e naquela com maior nível de adição da FCPB e com aceitação sensorial semelhante à padrão. A determinação de umidade foi realizada em estufa (105°C) até peso constante, enquanto a determinação de cinzas foi realizada em mufla (550°C). Para a análise de lipídios totais, utilizou-se o método de extração a quente de Soxhlet (BRASIL, 2005). As proteínas foram avaliadas por meio do teor de nitrogênio total, utilizando-se o método Kjeldahl em nível semimicro e com fator de conversão de nitrogênio de 6,25 (ANALYSIS OF ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS [AOAC], 2011). A determinação de carboidratos (incluindo fibras) das amostras foram realizadas através de cálculo teórico (por diferença) nos resultados das triplicatas, conforme a fórmula: % Carboidratos = 100 – (% umidade + % proteína + % lipídios + % cinzas + % fibra). O valor calórico total (kcal) foi calculado utilizando os seguintes valores: lipídios (9 kcal/ g), proteína (4,02 kcal/ g) e carboidratos (3,87 kcal/ g) (MERRIL; WATT, 1973). Para a determinação de fibras, foi utilizada a Tabela de Composição Química dos Alimentos (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO [UNIFESP], 2001) e a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS [UNICAMP], 2011). A informação nutricional da FCPB considerou os resultados da análise físico-química (Tabela 4). A fibra alimentar da FCPB foi baseada em Lima et al. (2010).

Para a determinação dos taninos foi utilizado o método descrito por Swain e Hills (1959) para medir a absorvância dos compostos fenólicos e estabelecer a curva.

## 2.7 Determinação do Valor Diário de Referência (VD)

O VD foi calculado em relação a 40g de amostra, com base nos valores médios preconizados para adultos de 18 a 70 anos (DIETARY REFERENCE INTAKES [DRI], 2005). Foi realizada a média entre os valores encontrados com relação à quantidade de participantes: 67 mulheres e 33 homens,

resultando em 2279,07 kcal/dia, 287,76 g/dia de carboidrato, 82,93 g/dia de proteína, 83,51 g/dia de lipídeo e 15,62 g/dia de fibra alimentar.

## **2.8 Análise estatística**

Os dados foram analisados com auxílio do *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 22.0*, através da análise de variância (ANOVA) pelo teste de *Tukey* para mais de dois grupos e teste *t* de *student* para comparação de médias entre dois grupos. Os valores foram considerados significantes quando  $p < 0,05$ .

## **2.8 Questões éticas**

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), parecer número n. 981.843/2015, considerando os seguintes critérios de exclusão: alergia a algum ingrediente utilizado na elaboração dos “cupcakes”, quilombolas, indígenas, não ser acadêmico na UFMS ou não aceitar a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 Análise sensorial**

Com base na Tabela 2, pode-se identificar o resultado da avaliação sensorial do *cupcake* padrão e acrescido de FCPB.

**Tabela 2** – Médias dos testes sensoriais afetivos de aceitação, aceitação de compra e índice de aceitabilidade, realizados para as formulações de *cupcakes* padrão e adicionados de baru

<b>Formulações/ Atributos</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>
	<b>Média±DP</b>	<b>Média±DP</b>	<b>Média±DP</b>	<b>Média±DP</b>
Aparência	8,08 ± 1,09 <sup>a</sup>	7,35 ± 1,40 <sup>b</sup>	7,42± 1,27 <sup>b</sup>	7,64 ± 1,25 <sup>ab</sup>
IA (%)	89,33	81,66	82,44	84,88
Aroma	7,71 ± 1,20	7,56 ± 1,26	7,60 ± 1,48	7,60± 1,21
IA (%)	85,66	84,00	84,44	84,44
Sabor	7,74 ± 1,23 <sup>a</sup>	34±1,25 <sup>ab</sup>	7,51± 1,44 <sup>ab</sup>	7,12 ± 1,72 <sup>b</sup>
IA (%)	86,00	81,55	83,44	79,11
Textura	7,98 ± 1,12	7,71 ± 1,20	7,69 ± 1,29	7,56 ± 1,46
IA (%)	86,66	85,66	85,44	84,00
Cor	7,87 ± 1,27	7,4 ± 1,54	7,59 ± 1,30	7,78 ± 1,24
IA (%)	87,33	82,22	84,33	86,44
Aceitação Global	7,78 ± 1,19 <sup>a</sup>	7,3 ± 1,41 <sup>ab</sup>	7,56± 1,27 <sup>ab</sup>	7,22 ± 1,53 <sup>b</sup>
IA (%)	86,44	81,11	84,00	80,22
Intenção de compra	4,19 ± 0,89 <sup>a</sup>	3,84± 1,04 <sup>ab</sup>	3,99± 1,03 <sup>ab</sup>	3,73 ± 1,20 <sup>b</sup>
IA (%)	83,80	76,80	79,80	74,60

Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ); DP: Desvio padrão da média; F1: padrão; F2: 20% de FCPB; F3: 30% de FCPB; F4: 40% FCPB; IA: Índice de aceitabilidade.

Em relação aos atributos aroma, textura e cor, não houve diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as amostras. Já no atributo aparência, a amostra F1 foi mais bem aceita que as demais. Resultados similares ao presente estudo foram observados por Carvalho et al. (2012), que verificaram, em seu estudo com elaboração de *cupcakes* adicionados de farinha de casca de banana, que o *cupcake* padrão também foi mais aceito no quesito aparência do que as demais formulações. Durante a elaboração dos produtos, observou-se que maiores concentrações de FCPB promovia alterações na cor deixando as amostras mais escuras, e esse fato pode ter contribuído para maior aceitação da formulação padrão.

No atributo sabor e aceitação global, a amostra F1 diferiu estatisticamente da amostra F4, sendo que F1 mostrou a maior aceitação ( $p < 0,05$ ). Rocha e Santiago (2009), que elaboraram pães com polpa e casca de baru, observaram que a amostra com maior aceitação no atributo sabor foi

justamente a que apresentava menor concentração (25%). Ao ser julgado através da nota (Tabela 2), percebe-se que todas as amostras de *cupcakes* deste estudo com a FCPB receberam notas acima de 7, porém, a amostra F1 foi a que recebeu maior nota no atributo sabor.

No teste de intenção de compra, foi constatado que F1, F2 e F3 seriam aceitas comercialmente de forma similar, entretanto F1 apresentou maior aceitação que F4 ( $p < 0,05$ ). Já as formulações F2 e F3 não mostraram diferença quando comparadas com F4. Ressalta-se que a compra é um processo, podendo ser influenciado por vários fatores que incluem preço, conveniência, *marketing*, sendo mais importante as características sensoriais do produto (OLIVEIRA et al., 2015).

Em relação ao IA, todas as formulações apresentaram índices maiores que 70% em todos os atributos avaliados, sendo classificadas como de boa aceitação sensorial. Índices similares ( $>70\%$ ) foram verificados em estudos de Lima et al. (2010), Silva et al. (2014), Carvalho et al. (2012), que analisaram barras de cereais formuladas com polpa e amêndoa de baru; *cupcake* de alfarroba isento de glúten e *cupcake* adicionado de farinha da casca da banana, respectivamente. Altos IAs podem sugerir uma elevada expectativa de compra do produto. Stringheta, Oliveira e Gomes (2007) ressaltam que a adição de ingredientes nutricionalmente benéficos em produtos pode reduzir gastos com a saúde pública, fato que pode potencializar sua comercialização e aquisição.

A amostra F3 foi selecionada para fins de comparação, junto com a F1, por ser aquela com o maior teor de FCPB e com aceitação semelhante à padrão, principalmente no atributo sabor.

### **3.2 Composição físico-química**

Na Tabela 3, estão descritos os valores da composição físico-química das formulações de *cupcake* F1 e F3.

**Tabela 3** – Composição físico-química e valores diários recomendados – VD\* (porção de 40 gramas – 4 unidade) do *cupcake* F1 e F3

Avaliação	F1		F3	
	Média±DP	VD(%)	Média±DP	VD(%)
Umidade (%)	16,67 ± 0,79 <sup>b</sup>	ND	19,75 ± 0,94 <sup>a</sup>	ND
Resíduo mineral (g.100g <sup>-1</sup> )**	2,72±0,24	ND	3,08±0,63	ND
Proteínas (g.100g <sup>-1</sup> )**	8,52±0,5	12,27	7,8 ±0,31	9,4
Lipídios (g.100g <sup>-1</sup> )**	14,82±0,35	17,74	14,82±0,81	17,74
Carboidratos (g.100g <sup>-1</sup> )**	57,25±1,07 <sup>a</sup>	19,89	54,53±0,93 <sup>b</sup>	18,94
Fibras (g.100g <sup>-1</sup> ***	0,52	3,33	3,24	20,74
Calorias (kcal.100g <sup>-1</sup> )**	396,5 ±4,35 <sup>a</sup>	17,39	382,76±6,33 <sup>b</sup>	16,79

Letras diferentes na mesma 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 2279,07 kcal/dia; \*\* Valores calculados em base úmida; \*\*\* Cálculo teórico, baseado em Lima et al. (2010); DP: desvio padrão da média; ND: não disponível.

Nas formulações analisadas, não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) nos teores de resíduo mineral total, proteínas e lipídeos entre as formulações. Dados corroboram com Carvalho et al. (2012), que também não obtiveram diferença significativa no valor de umidade, proteínas e cinzas, mas obtiveram diferença entre os valores de lipídeos.

Foram verificados teores diferentes de umidade, carboidratos e calorias ( $p < 0,05$ ) entre as amostras. O teor de umidade da amostra F3 foi superior à F1 ( $p < 0,05$ ). Ao comparar o teor de umidade com o estudo de Carvalho et al. (2012) (21,07%), em sua formulação com adição de 7% da farinha da casca da banana em *cupcakes*, observa-se que os valores de umidade encontrados neste estudo foram inferiores. No entanto ambas as amostras analisadas apresentam-se com os teores de umidade acima de 15%, limite esse estabelecido pela Resolução RDC n. 263, de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que dispõe sobre regulamento técnico para produtos à base de cereais, amidos, farinhas e farelos (BRASIL, 2005). Esse fato é justificado devido às fibras presentes na FCPB reterem água em sua estrutura durante o processo de cocção, o que dificulta a sua evaporação (SERBAI et al., 2015).

Com relação aos valores de carboidratos, a amostra F3 apresentou teor inferior a F1, e isso se dá pela menor presença de farinha de trigo e

maior presença de fibras encontradas na FCPB. Porém a amostra F3 apresentou um teor de carboidratos superior ao encontrado por Carvalho et al. (2012) (47,21%), em sua formulação com adição de 7% de farinha da casca da banana em *cupcakes*, e valor semelhante ao encontrado por Lima et al. (2010) (50,71%) em sua formulação com adição de 5% de polpa e amêndoa de baru em barras de cereais.

Quanto ao valor energético, a amostra F3 apresentou valores inferiores quando comparados com à F1. Essa redução no teor calórico da formulação F3 pode ser explicada devido ao aumento na quantidade de fibras e ao menor teor de carboidratos. A redução de aproximadamente 3,5% de calorias pode colaborar, por exemplo, no tratamento de pacientes portadores de patologias como obesidade e Diabetes Mellitus, que necessitam de tratamento dietoterápico reduzido em calorias (CARVALHO et al., 2012; SANTOS et al., 2014). Ressalta-se que o valor energético da formulação F3 é inferior quando comparado com o estudo de Carvalho et al. (2012). Esses resultados tornam a amostra F3 uma excelente alternativa para o consumo devido a menor quantidade de carboidratos e de calorias.

Houve também um aumento na quantidade de fibras em F3 quando comparados com F1. Esse aumento está relacionado com a adição da FCPB que possui alta concentração de fibras. Quando comparado com Lima et al. (2010) (16,73%), em sua formulação com a adição de 5% de polpa e amêndoa de baru em barras de cereais, a amostra F3 encontra-se com os valores de fibras bem inferiores. Mas, quando comparadas com um estudo realizado por Miranda et al. (2013) (3,1%), na formulação com a adição de 14% de farinha da casca do maracujá (*Passiflora edulis*) em bolos, nota-se que os valores de F3 estão próximos. Esse aumento na quantidade de fibras encontradas em F3 classifica a amostra como um alimento fonte de fibras de acordo com a RDC n. 54 de 12 de novembro de 2012, que classifica um alimento fonte de fibras quando este apresentar no mínimo 3g/100g (BRASIL, 2012).

Enfatiza-se como principal resultado deste trabalho o teor de fibras verificado na formulação F3, expressando um aumento significativo em relação a F1 (Tabela 3). Esses resultados tornam o produto uma excelente opção para portadores de Diabetes Mellitus e na prevenção de doenças

coronarianas, uma vez que as fibras retardam o esvaziamento gástrico, aumentam a sensação de saciedade, reduzem a velocidade de absorção da glicose e a resposta glicêmica (SÁ et al., 2009; CARVALHO et al., 2012; SANTOS et al., 2014).

Na Tabela 4, estão descritos os valores da composição físico-química da FCPB.

**Tabela 4** – Composição físico-química e valores diários recomendados – VD\* (porção de 100g) da FCPB

Avaliação	FCPB	
	Média±DP	VD(%)
Umidade (%)	12,73±0,01	ND
Resíduo mineral (g.100g <sup>-1</sup> )**	2,99±0,09	ND
Proteínas (g.100g <sup>-1</sup> )**	7,86±0,59	9,47
Lipídios (g.100g <sup>-1</sup> )**	2,41±0,07	2,88
Carboidratos (g.100g <sup>-1</sup> )**	73,99±0,66	25,71
Calorias (kcal.100g <sup>-1</sup> )**	349,09	15,31
Fibras (g.100g <sup>-1</sup> ***	41,60 ± 0,10	266,32
Taninos (mg.100g <sup>-1</sup> )	286,15	ND

\*VD: nutrientes avaliados pela média da DRI (2005), com base numa dieta de 2279,07 kcal/dia; \*\* Valores calculados em base úmida; \*\*\*Valor de fibra baseado em LIMA et al. (2010); DP: desvio padrão da média; ND: não disponível.

Rocha e Santiago (2009) utilizaram a FCPB na elaboração de pães e encontraram valores diferentes na composição, quando comparado com os valores do presente estudo. Eles encontraram maiores teores de umidade (21,05%) e lipídeos (3,30%) e menores teores de carboidratos (65,01%), proteínas (4,45%), resíduo mineral total (1,79%) e fibras (4,39%).

O teor de umidade verificado na FCPB do presente estudo é de 12,73%. Esta apresenta-se superior a outras farinhas encontradas na literatura. Couto (2007) realizou a elaboração de pães a partir da farinha da casca do pequi e encontrou um valor de umidade de 8,32%, enquanto Fernandes et al. (2008), na elaboração de pães com a farinha da casca da batata, encontraram valor de umidade de 9,72%. Mesmo possuindo valores superiores ao de outras farinhas da literatura, a FCPB apresenta-se de acordo com os teores adequados de umidade estabelecidos pela Resolução RDC n. 263, de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária

(ANVISA), que dispõe sobre o regulamento técnico para produtos à base de cereais, amidos, farinhas e farelos que devem conter a umidade máxima de 15% (BRASIL, 2005). Dessa forma, a FCPB, por possuir um baixo teor de umidade, não proporciona um ambiente favorável ao desenvolvimento de microrganismos aumentando assim a qualidade e vida de prateleira dos produtos (FERNANDES et al., 2008).

O teor de resíduo mineral total encontrado na FCPB foi de 2,99% sendo superior quando comparado com os valores encontrados por Rocha e Santiago (2009) (1,79%), Couto (2007) (2,54%) e Fernandes et al. (2008) (2,22%), confirmando assim a presença de grandes quantidades de minerais. Ressalta-se que os teores de cinzas estão relacionados à quantidade de minerais encontrada nos alimentos e sabe-se que a polpa do baru possui um alto teor de minerais, sendo superior até ao de outros frutos encontrados no Cerrado (LIMA et al., 2010).

O teor de proteínas encontrado na FCPB foi de 7,86% sendo superior aos valores encontrados por Couto (2007) (3,83%) e Fernandes et al. (2008) (5,56%). Serbai et al. (2015), em seu estudo de elaboração de *cookies* com a farinha da entrecasca da melancia, encontraram valores de proteínas em sua farinha de 8,89%, sendo superior aos valores encontrados neste estudo.

Os valores médios de lipídeos encontrados na FCPB foram de 2,41%, sendo superior aos valores encontrados por Couto (2007) (1,1%) e Fernandes et al. (2008) (1,61%). E, quando comparados com os valores encontrados na polpa do baru realizado por Lima et al. (2010) (3,57%), os valores encontram-se inferiores, sendo possível observar que a polpa é a principal porção lipídica da farinha.

Já em relação aos valores de carboidratos, ele representa 73,99% da FCPB sendo superior aos valores encontrados por Serbai et al. (2015) (64,22%), enquanto é inferior aos valores encontrados por Fernandes et al. (2008) (79,59%) e Couto (2007) (79,52%). O valor energético estimado, considerando-se proteínas, lipídios e carboidratos, foi de 349,09 kcal.100 g<sup>-1</sup>, sendo a maior contribuição para esse aporte calórico proveniente do grupo dos carboidratos.

Os valores de fibras encontrados correspondem a 41,6% e foram determinados com base no estudo de Lima et al. (2010), sendo superior

aos valores encontrados nos estudos de Couto (2007) e Fernandes et al. (2008). Dessa forma, a FCPB pode ser classificada como alto teor de fibras de acordo com a RDC n. 54 de 12 de novembro de 2012, que classifica um alimento como teor de fibras quando apresentar no mínimo 6g/100g (BRASIL, 2012). A FCPB pode ser uma alternativa para se conseguir atingir os valores diários de referência para o consumo de fibras. Vale ressaltar que o alto conteúdo de fibras presente na FCPB torna esse alimento muito recomendado para adição em produtos como forma de enriquecimento nutricional (PORTELA, 2009).

O valor médio de taninos encontrado na FCPB foi de 286,15mg/100g e, quando comparado com outros estudos, mostrou-se com valores inferiores. Bernardes et al. (2011) encontraram que o fruto da aroeira e em sua casca havia respectivamente 2700mg/100g e 2500mg/100g em teor de taninos, sendo superior ao do presente estudo em até nove vezes. O baixo valor de taninos encontrado pode se dar devido aos frutos terem passado pelos processos de sanitização e cocção, que são responsáveis em diminuir grande parte dos taninos, principalmente os hidrossolúveis (MENDONÇA, 2008).

Os taninos, apesar de serem considerados fatores antinutricionais da dieta, já que são responsáveis por precipitar proteínas, vêm sendo apontados em alguns estudos como possuidores de grande potencial antioxidante, podendo contribuir para a prevenção de doenças cardíacas, distúrbios neurológicos e até alguns tipos de câncer (BERNARDES et al., 2011).

#### **4 CONCLUSÃO**

Conclui-se que a substituição de 30% de FCPB em *cupcakes* na farinha de trigo possuiu uma boa aceitação pelos provadores, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão.

A adição de 30% de FCPB aumenta o teor de umidade, minerais, fibras e reduz carboidratos e calorias. Ressalta-se que a adição de casca e polpa de baru possibilitou um aumento no aporte de fibras e taninos, melhorando o perfil nutricional do produto.

Dessa forma, fica evidente que o aproveitamento integral dos frutos regionais podem ser incorporados em preparações similares, podendo ser oferecidos aos consumidores devido a alta aceitação e boa qualidade nutricional.

## REFERÊNCIAS

- ANALYSIS OF ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). *Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists*. 18. ed.; 4. rev. Gaithersburg, MD, 2011.
- BERNARDES, N. R.; GLÓRIA, L. L.; NUNES, C. R.; PESSANHA, F. F.; MUZITANO, M. F.; OLIVEIRA, D. B. Quantificação dos teores de taninos e fenóis totais e avaliação da atividade antioxidante de frutos de Aroeira. *Revista Vértices*, Campos dos Goytacazes, RJ, v. 13, n. 3, p. 117-28, set./dez. 2011.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n. 54 de 12 de novembro de 2012. Regulamento técnico sobre informação nutricional complementar. *Diário Oficial da União*, Brasília, 13 de novembro de 2012. Seção 1, p.122.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n. 263 de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. *Diário Oficial da União*, Brasília, 23 de setembro de 2005. Seção 1, p. 6.
- CARVALHO, K. H.; BOZATSKI, L. C.; SCORSIN, M.; NOVELLO, D.; PEREZ, E.; DALLA SANTA, H. S.; SCORSIN, G.; BATISTA, M.G. Desenvolvimento de Cupcake adicionado de farinha de casca de banana: características sensoriais e químicas. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, SP, v. 23, n. 3, p. 475-81, jul./set. 2012.
- COUTO, E. M. Utilização da farinha de casca de Pequi (Caryocar brasiliense Camb.) na elaboração de pão de forma. 2007. 107 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)- Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG, 2007.
- DIETARY REFERENCE INTAKES (DRI). *Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids*. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2005.
- DUTCOSKY, S. D. *Análise sensorial de alimentos*. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011.
- FERNANDES, A. F.; PEREIRA, J.; GERMANI, R.; OIANO-NETO, J. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum Tuberosum Lineu*). *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, SP, v. 28 (Supl.0), p. 56-65, dez. 2008.
- LIMA, J. C. R.; DE FREITAS, J. B.; CZEDER, L. P.; FERNANDES, D. C.; NAVES, M. M. V. Qualidade microbiológica, aceitabilidade e valor nutricional de barras de cereais formuladas com polpa e amêndoa de baru. *Boletim do Centro de Pesquisas e Processamentos de Alimentos*, Curitiba, PR, v. 28, n. 2, p. 331-43, jul./dez. 2010.
- MENDONÇA, A. L. Avaliação cinética de comportamento de componentes do Baru (*Dipteryx alata Vog.*) para estudo da vida de prateleira da polpa do fruto. 2008.

52p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)- Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO, 2008.

MERRIL, A. L.; WATT, B. K. *Energy values of foods: basis and derivation*. Agricultural Handbook, n. 74. Washington, D.C.: USDA, 1973.

MINIM, V. P. R. *Análise sensorial: estudo com consumidores*. Viçosa, MG: UFV. 2010.

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, SP, v. 24, n. 2, p. 225-32, abr./jun. 2013.

OLIVEIRA, M. C.; SANTOS, E. F.; CANDIDO, C. J.; RODRIGUES, B. M.; HOKAMA, L. M.; NOVELLO, D. Elaboração de chocolate com adição de inulina: análise físico-química e sensorial. *Revista Uniabeu*, Belford Roxo, RJ, v. 8, n. 19, p. 321-36, maio/ago. 2015.

PORTELA, J. V. F. Estudo dos aspectos tecnológicos e de qualidade envolvidos no Aproveitamento da casca e da polpa da melancia (*Citrullus Lanatus* Schrad). 2009. 130 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, 2009.

ROCHA, L. S.; SANTIAGO, R. A. C. Implicações nutricionais e sensoriais da polpa e casca de baru (*Dipteryx alata* Vog.) na elaboração de pães. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, SP, v. 29, n. 4, p. 820-5, out./dez. 2009.

SÁ, J. M.; MOTA, C. S.; LIMA, G. C. F.; MARREIRO, D. N.; POLTRONIERI, F. Participação da fibra solúvel no controle glicêmico de indivíduos com diabetes mellitus tipo 2. *Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 229-43, ago. 2009.

SANTOS, K. A.; SANTOS, E. F.; MANHANI, M. R.; SANCHES, F. L. Z.; BALLARD, C. R.; NOVELLO, D. Avaliação das características sensoriais e físico-químicas de iogurte adicionado de inulina. *Revista UNIABEU*, Belfort Roxo, RJ, v. 7, n. 15, p. 50-65, jan./abr. 2014.

SERBAI, D.; SANTOS, K. A.; DOS 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*, Belfort Roxo, RJ, v. 8, n. 18, p. 223-37, jan./abr. 2015.

SILVA, B. C.; CARPENEDO, E.; SILVA, L. de O.; LAVINAS, F. C.; RIBEIRO-ALVES, M. A. Elaboração de cupcakes de alfarroba isento de glúten. *Almanaque Multidisciplinar de Pesquisa*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 79-93, jul./dez. 2014.

*Caracterização e análise sensorial de cupcakes elaborados com diferentes concentrações de farinha de casca e polpa de baru (Dipteryx alata Vog.)*

STRINGHETA, P. C.; OLIVEIRA, T. T.; GOMES, R. C. Políticas de saúde e alegações de propriedades funcionais e de saúde para alimentos no Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 181-94, abr./jun. 2007.

SWAIN, T.; HILLS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*: the quantitative analysis of phenolic constituents. *Journal Science Food and Agriculture*, London, v. 10, n. 1, p. 63-8, jan. 1959.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP). *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO*. 4. ed. Campinas, SP: NEPA/UNICAMP, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP). Departamento de Informática em Saúde. *Tabela de Composição Química dos Alimentos*. São Paulo, 2001.

