

## ELABORAÇÃO DE *CUPCAKE* ADICIONADO DE FARINHA DE RESÍDUO DE UMBU CAJÁ: CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS E QUÍMICAS

### ELABORATION OF *CUPCAKE* ADDED FROM UMBU CAJÁ RESIDUE FLOUR: SENSORIAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS

Denise Silva<sup>1</sup>, Alessandra Pagani, Roberto Souza

#### RESUMO

O crescimento das atividades agroindustriais no Brasil tem acontecido de forma intensa nos últimos anos, levando à produção de elevada quantidade de resíduos agroindustriais oriundos das atividades de processamento, a exemplo dos resíduos de polpa de umbu cajá. O objetivo desse trabalho foi elaborar cupcakes com adição de farinha de resíduo de umbu cajá (FRU), avaliar sua aceitabilidade sensorial e analisar a composição físico-química do produto padrão e daquele com maior aceitação. Cinco formulações de cupcakes foram elaboradas, sendo um padrão (K1), adicionadas de 5% (K2), 10% (K3), 15% (K4) e 20% (K5) de FRU. Os resultados mostraram que a formulação K5 apresentou escores satisfatórios nos atributos sensoriais avaliados e dessa forma foi selecionada para realização das demais análises, juntamente à (K1) para fins de comparação. Na análise química observou-se que houve redução do valor energético e da proporção de carboidratos na formulação K5 e quantidade 10 vezes superior ao teor de fibra alimentar. Não houve diferença significativa entre os valores de cinzas, proteínas e lipídios. Conclui-se que a farinha de resíduos de umbu cajá pode ser adicionada em produtos como bolos e similares, podendo ser oferecidos aos consumidores, reduzindo-se o desperdício de alimentos.

Palavras-chave: Aproveitamento integral de alimentos. Umbu cajá. Nutrição.

#### ABSTRACT

The growth of agroindustrial activities in Brazil has been intense in recent years, leading to the production of a high amount of agroindustrial residues from processing activities, such as pulp residues from umbu cajá. The objective of this work was to elaborate cupcakes with the addition of umbu cajá residue meal (RUF), to evaluate its sensorial acceptability and to analyze the physicochemical composition of the standard product and the one with greater acceptance. Five formulations of cupcakes were elaborated, being: a standard (K1), added of 5% (K2), 10% (K3), 15% (K4) and 20% (K5) of FRU. The results showed that the K5 formulation presented satisfactory scores on the sensorial attributes evaluated. Thus, it was selected to carry out the other analyzes, together with (K1) for comparison purposes. In the chemical analysis it was observed that there was a reduction in the energy value and the proportion of carbohydrates in the K5 formulation and a quantity 10 times higher than the dietary fiber content. There was no significant difference between the values of ashes, proteins and lipids. It is concluded that the umbu cajá waste flour can be added in products such as cakes and the like, and can be offered to consumers, reducing the waste of food.

Keywords: Whole food utilization. Umbu cajá. Nutrition.

<sup>1</sup> Faculdade Estácio de Sergipe

## 1. INTRODUÇÃO

Diversos setores da sociedade têm concentrado seus esforços em buscar meios de tornar compatíveis os níveis de crescimento econômico e de produção, com a manutenção da qualidade ambiental e a preservação dos recursos naturais, materiais e energéticos, bem como a saúde e segurança do trabalhador e da comunidade (MENEZES, 2013). A conscientização para os benefícios, em longo prazo, que modificações nos processos e nas práticas operacionais possam trazer, tanto para o meio ambiente, quanto para a própria economia da empresa tem sido realizada, entre as diversas ações, como mecanismo de preservação e conservação da natureza.

Para a estruturação dessa nova perspectiva, devem ser realizados grandes avanços em diversas áreas, como na pesquisa e desenvolvimento, na política econômica e ambiental. O desenvolvimento pressupõe uma transformação progressiva da economia e da sociedade, porém, se caracterizando como sustentável somente a partir do momento em que suas políticas considerarem a possibilidade de mudanças quanto ao acesso aos recursos e quanto à distribuição dos custos e benefícios, tendo, portanto, a equidade social como um dos principais objetivos (MENEZES, 2013).

Neste contexto, o desenvolvimento de técnicas que visem minimizar os impactos ambientais, principalmente quanto aos resíduos produzidos pela agroindústria, pode reduzir o impacto da atividade econômica no meio ambiente, a exemplo do emprego desses resíduos na geração de novos produtos, com maior valor agregado, para o consumo humano.

O crescimento das atividades agroindustriais no Brasil e a necessidade de alimentos para atender toda a população têm acontecido de forma intensa nos últimos anos, levando à produção de elevada quantidade de resíduos agroindustriais oriundos das atividades de processamento. Muitos frutos comestíveis são processados para fabricação de polpas, os quais possuem sementes que são, muitas vezes, descartadas sendo que poderiam ser utilizadas para minimizar o desperdício de alimentos (SANTOS, 2011).

O umbu cajá (*Spondias* spp.) pertence à família *Anacardiaceae* e ao gênero *Spondias*, o mesmo ao qual pertencem também outras importantes frutíferas como a cajaraneira (*S. cytherea*, Sonn.), a ciriguela (*S. purpúrea*, L.) a cajazeira (*S. mombim*) e o umbuzeiro (*S. tuberosa*) (SANTOS *et al.*, 2008). É uma fruta tropical nativa do Nordeste Brasileiro, principalmente em ecossistemas de transição entre a Mata Atlântica e a Caatinga e de fácil propagação.

Segundo Lima *et al.* (2002) os frutos possuem excelente sabor e aroma, boa aparência e qualidade nutritiva, sendo muito consumido na forma "*in natura*", apresentando rendimento médio de 55 a 65% em polpa, com potencial para utilização na forma processada como polpa congelada, sucos, néctares, sorvetes e geleias.

O conhecimento da composição de frutas e resíduos agroindustriais brasileiros tem sido tópico de pesquisas extensivas nas últimas décadas com o objetivo de aproveitamento destes como fontes alternativas de alimentos acessíveis à população carente (HOFFMANN-RIBANI *et al.*, 2009; GONDIM *et al.*, 2005; KOBORI; JORGE, 2005).

A utilização desses substratos alternativos como um insumo (farinha alimentícia) para outro processo produtivo (elaboração de bolos), evita a utilização de novas matérias-primas convencionais do ramo alimentício, reduz os custos socioambientais e melhora os resultados em termos de eficiência econômica, além de possuírem diversos componentes, tais como fibras, vitaminas, minerais, substâncias antioxidantes, apresentam efeitos benéficos à saúde, boa conservação e diferentes propriedades físicas e químicas, o que permite uma ampla gama de aplicações como ingrediente na produção de diferentes produtos como pães, biscoitos, bolos, doces e iogurtes (MARQUES, 2013).

Assim, o presente estudo teve como objetivo elaborar *cupcakes* com adição de farinha de resíduo da produção de polpas de umbu cajá, avaliar sua aceitabilidade sensorial e analisar a composição físico-química do produto padrão e daquele com maior aceitação.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1.OBTENÇÃO DA FARINHA DE RESÍDUO DE UMBU CAJÁ**

Os resíduos foram coletados na indústria POMAR Polpa de Frutas LTDA, localizada na cidade de Aracaju – SE. O tratamento dos resíduos consistiu de lavagem em água corrente, descarte dos caroços, seguido do acondicionamento em freezer até o momento da secagem.

Para o processo de secagem, 800 g dos resíduos foram descongelados a temperatura ambiente e colocados em bandejas de aço inox, dispostas em secador elétrico tipo cabine com recirculação de ar forçado a 70° C até peso constante.

Para o preparo da farinha, os resíduos secos de umbu cajá foram triturados em liquidificador comum, obtendo-se 115 g, correspondendo a um rendimento de 14,39%. Posteriormente, a farinha foi acondicionada em potes de vidro hermeticamente fechados e cobertos com folha de papel de alumínio.

## 2.2.FORMULAÇÕES DOS *CUPCAKES*

Foram elaboradas cinco formulações de *cupcakes*, sendo: K1 = padrão (0%) – sem adição da farinha de resíduo de umbu cajá (FRU) e as demais adicionadas de 5% (K2), 10% (K3), 15% (K4) e 20% (K5) de FRU. Na Tabela 1 podem ser verificados os ingredientes utilizados nas formulações dos *cupcakes*.

**TABELA 1.** Ingredientes das formulações de *cupcakes* adicionados de FRU.

Ingredientes	Tipos de formulação				
	K1	K2	K3	K4	K5
Açúcar (xíc.)	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
Manteiga (g)	125	125	125	125	125
Ovo (unid.)	2	2	2	2	2
Farinha de trigo (g)	100	95	90	85	80
Farinha alimentícia (g)	-	5	10	15	20
Leite (colher sopa)	2	2	2	2	2
Fermento químico em pó (colher chá)	1	1	1	1	1
Essência de baunilha (colher chá)	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2

As formulações foram preparadas, individualmente. Inicialmente, foram misturados os ovos, o açúcar, o fermento, a essência de baunilha e a manteiga até formar um creme homogêneo, sendo, logo após, adicionada a farinha de trigo, a FRU em concentração crescente e o leite. Em seguida, a massa foi colocada em formas de papel e assada em máquina específica para *cupcakes*.

### 2.3. QUESTÃO DE ÉTICA

Este trabalho foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe (UFS), em maio de 2016, parecer nº 1.535.127.

### 2.4. ANÁLISE SENSORIAL

A avaliação sensorial dos *cupcakes* foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da Faculdade Estácio de Sergipe, em cabines individuais e com iluminação de cor branca.

Participaram da pesquisa 60 provadores não treinados, recrutados aleatoriamente entre os alunos do Curso de Nutrição da FASE, sendo consumidores em potencial de produtos como bolos e similares.

Durante os testes sensoriais dos produtos, os atributos avaliados foram: aparência, aroma, sabor e consistência. Os provadores avaliaram a aceitação das amostras através da escala hedônica estruturada de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo, 9 = gostei muitíssimo) segundo Dutcosky (2011). Foram aplicadas também, questões de intenção de compra avaliadas por uma escala hedônica estruturada de 5 pontos (1 = certamente não compraria, 5 = certamente compraria), como sugerido por Minim (2010).

Cada julgador recebeu uma porção de cada amostra (aproximadamente 10 g), em bandejas plásticas de cor prata, codificados com números de três dígitos, de forma balanceada e casualizada, acompanhados de um copo de água entre as amostras.

Somente participaram dos experimentos os provadores que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aprovado pelo Comitê de Ética da UFS.

### 2.5. ÍNDICE DE ACEITABILIDADE (IA)

O cálculo do IA das cinco formulações foi realizado conforme Dutcosky (2011), segundo a fórmula indicada:

$$IA (\%) = A \times 100 / B$$

A = nota média obtida para o produto.

B = nota máxima dada ao produto.

## 2.6. ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA

As seguintes determinações foram realizadas, em triplicata, na formulação padrão (K1) e naquela com maior aceitação sensorial: **umidade** - Realizada de acordo com IAL (2005) que consiste em secagem a 105°C até peso constante; **proteínas** - Determinadas através da avaliação do nitrogênio total da amostra, pelo método Kjeldahl, conforme A.A.C.C.(1995); **lipídios** - Foram avaliados pelo método de Soxhlet; segundo IAL (2005); **cinzas** - Foram determinadas em mufla a 550°C, conforme metodologia de IAL (2005); **fibra bruta** - determinada conforme metodologia do IAL (2005); **carboidratos** - Foram avaliados através de cálculo teórico (por diferença) nos resultados conforme a fórmula:

$$\% \text{ Carboidratos} = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ proteína} + \% \text{ lipídios} + \% \text{ cinzas})$$

A quantificação do valor energético foi realizada a partir dos resultados das análises de carboidratos, proteínas e lipídios.

A realização das análises dos minerais sódio, potássio, cálcio, ferro, manganês, cobre e zinco foi a partir das cinzas (IAL, 2005), e empregada a técnica de espectrofotometria de absorção atômica para a determinação quantitativa segundo metodologia 394/IV (IAL, 2005).

## 2.7 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DA FARINHA ALIMENTÍCIA

Foram determinadas a contagem padrão de *Coliformes* a 35° e 45°C segundo a metodologia descrita por APHA, (2012), *Salmonella sp* segundo AOACC (1995) e de bolores e leveduras, pela técnica de superfície no meio de cultura PDA (Potato Dextrose Ágar). Os resultados das análises foram comparadas com o que a Resolução-RDC n° 12, de 2 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001), define para o grupo de alimentos frutas, produtos de frutas e similares.

## 2.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados da análise sensorial e composição química foram avaliados através da análise de variância (ANOVA), utilizando-se o teste de Tukey para comparação de médias, em nível de 5% de significância, com auxílio do *software Assistat*, versão 7.7. O Índice de Aceitabilidade foi avaliado através da recomendação de Dutcosky (2011), que considera um produto com boa aceitação quando apresentar  $IA > 70\%$ .

O cálculo do IA das cinco formulações foi realizado segundo a equação indicada abaixo:

$$IA (\%) = A \times 100 / B$$

A= nota média obtida para o produto.

B = nota máxima dada ao produto.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. ANÁLISE SENSORIAL

Os resultados obtidos na análise sensorial das cinco formulações de *cupcakes* adicionados de farinha de resíduo de umbu cajá para cada atributo sensorial estão descritos na Tabela 2.

Os resultados gerais demonstram uma melhor aceitabilidade em relação a todos os atributos avaliados para os produtos contendo maior concentração da farinha de resíduo de umbu cajá. Para o atributo sabor, as maiores médias prevaleceram nos produtos com maiores percentuais de FRU (K3, K4 e K5).

**TABELA 2.** Médias do teste sensorial afetivo e de intenção de compra realizados para as formulações de “*cupcake*” padrão e adicionadas de FRU.

Formulações/ Atributos	K1 Média ±DP	K2 Média ±DP	K3 Média ±DP	K4 Média ±DP	K5 Média ±DP
Aparência	7,06±1,34a	7,00±1,45a	7,41±1,32a	7,18±1,42a	7,51±1,60a
Consistência	6,40±1,97c	6,60±1,65bc	6,81±1,76bc	7,33±1,41ab	7,71±1,31a
Sabor	6,91±1,55ab	6,81±1,81b	7,26±1,21ab	6,96±1,49ab	7,63±1,23a
Aroma	7,03±1,45a	6,66±1,63a	7,31±1,62a	7,08±1,55a	7,30±1,65a
Impressão global	6,93±1,33a	6,85±1,57a	7,25±1,63a	7,20±1,53a	7,58±1,72a

---

Intenção de  
compra

---

3,61±0,87b    3,43±0,92b    3,81±1,08ab    3,93±1,03ab    4,36±1,01a

---

\*Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ); DP: desvio padrão da média; K1: padrão; K2: 5% de FRU; K3: 10% de FRU; K4: 15% de FRU; K5: 20% de FRU.

Carvalho et al. (2012) avaliaram a aceitabilidade sensorial de *cupcakes* adicionados de farinha de casca de banana em diferentes percentuais, e os resultados mostraram que se pode adicionar até 7% de farinha de casca de banana para obter um produto sensorialmente aceito pelos provadores. O autor concluiu que a farinha de casca de banana pode ser adicionada em produtos como bolos e similares e podem ser oferecidos aos consumidores, reduzindo-se o desperdício de alimentos, além de apresentar boa possibilidade de industrialização.

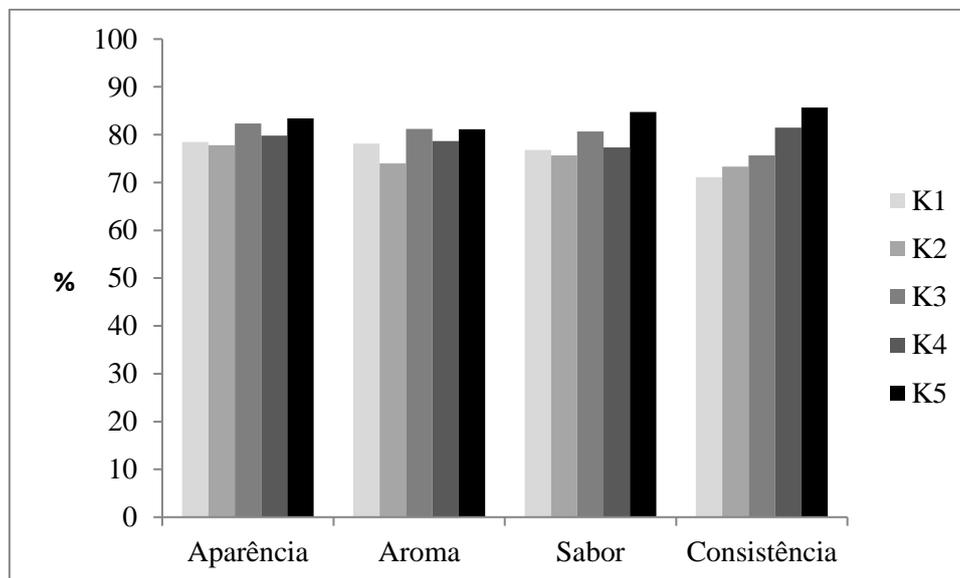
As médias apresentadas pelos atributos aparência e aroma não diferiram estatisticamente entre si.

Pelos dados, observa-se que a FRU adicionada na formulação dos bolos, nas diversas proporções, apresentou boa impressão global dos produtos, prevalecendo a média 7.

Os resultados obtidos na avaliação de intenção de compra foram satisfatórios, uma vez que os consumidores indicaram como possível a aquisição dos produtos com percentual maior de FRU (K3, K4 e K5). As opções contrárias à compra foram apontadas em menor índice pelos participantes. Portanto, pode-se afirmar a viabilidade de inserção de até 20% de farinha de farinha de resíduo de umbu cajá nas composições para *cupcakes*, sem conferir alterações organolépticas negativas ao produto final.

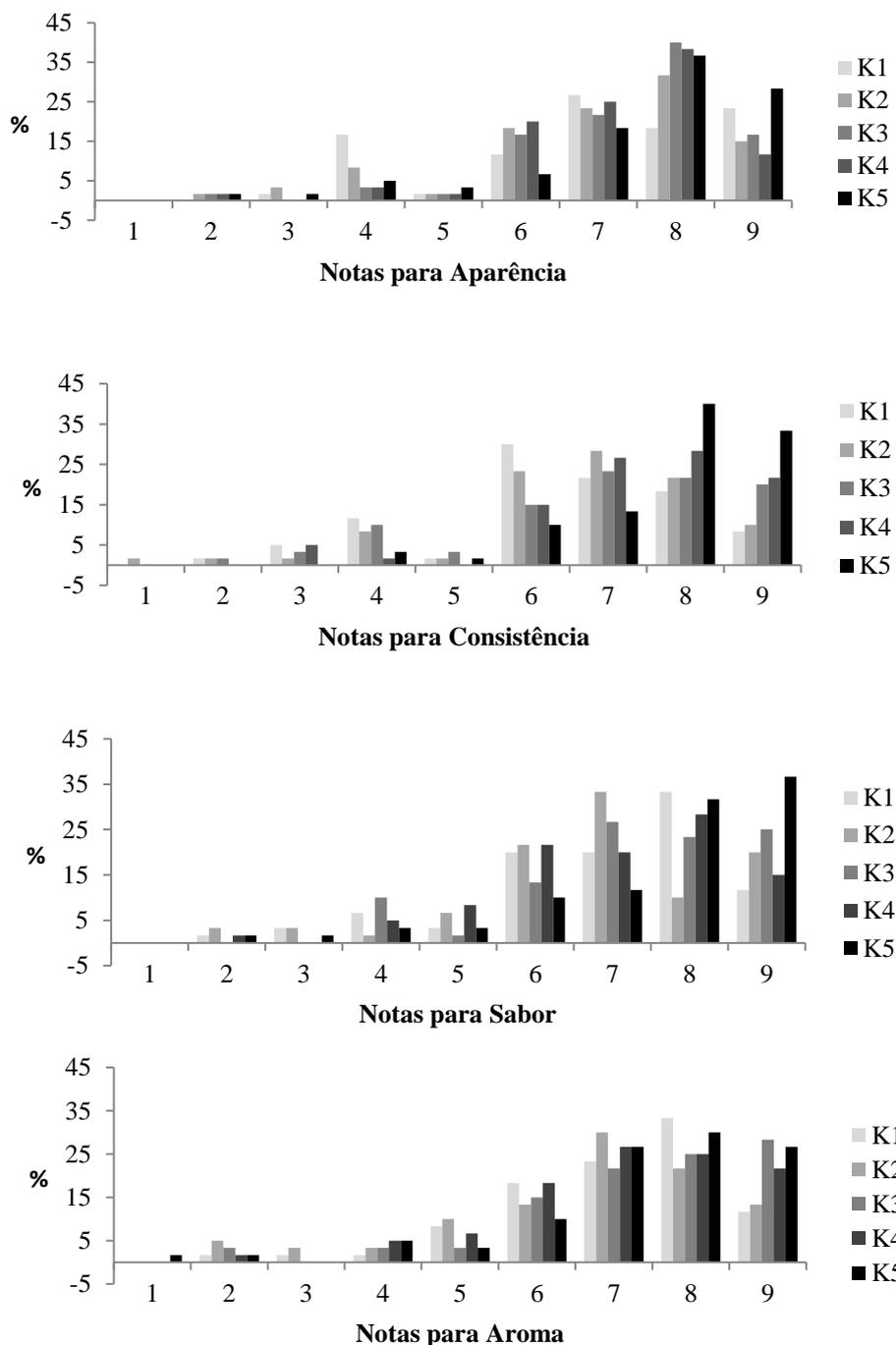
No estudo de Ozores et al. (2015), foi realizada análise de intenção de compra dos bolos com substituição da farinha de trigo por farinha de maracujá nas proporções de 5, 10 e 20%. O bolo que obteve maior intenção de compra foi o produzido com 10% de farinha de maracujá. Da mesma forma que no teste de aceitação, o bolo com 20% foi o que menos os julgadores comprariam. No presente estudo foi demonstrado que a substituição da farinha de trigo pela farinha de umbu cajá em maior percentual (20%) proporcionou uma maior aceitabilidade do produto, concluindo-se que o uso de resíduos de umbu cajá na fabricação de farinha para produção de *cupcakes* é uma alternativa para se evitar o descarte desse resíduo pelas empresas produtoras de polpas de frutas e enriquecer nutricionalmente vários produtos.

Na Figura 1 verifica-se o IA das formulações de *cupcake* padrão e adicionadas de FRU em relação aos atributos aparência, aroma, sabor e consistência. Consta-se que todas as formulações se apresentaram com IA acima de 70%, o qual considera os produtos com boa aceitação sensorial, segundo explica Dutcosky (2011) corroborando com os resultados verificados na Tabela 2.



**Figura 1** – Índice de aceitabilidade das formulações de *cupcake* padrão (K1) e adicionadas de 5% (K2), 10% (K3), 15% (K4) e 20% (K5) de FRU, em relação aos atributos avaliados.

A Figura 2 apresenta a distribuição dos provadores pelos valores hedônicos para cada atributo sensorial. Observa-se que as notas para os atributos avaliados dos produtos adicionados de farinha de resíduo de umbu cajá permaneceram entre 7 (“gostei moderadamente”) e 8 (“gostei muito”), o que demonstra que as formulações foram, em geral, bem aceitas pelos provadores, comprovada pela análise apresentada na Tabela 2.



**Figura 2**– Distribuição dos provadores pelos valores hedônicos obtidos na avaliação dos atributos aparência, aroma, sabor e consistência das formulações de *cupcake* padrão (K1) e adicionadas de 5% (K2), 10% (K3), 15% (K4) e 20% (K5) de FRU.

### 3.2. ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Na Tabela 3 observa-se a composição química dos *cupcakes* padrão (K1) e acrescido de 20% de FRU (K5).

TABELA 3. Composição química dos *cupcakes* padrão e enriquecidos com FRU.

Componentes	K1		K5	
	Média ± DP	%VD*	Média ± DP	%VD*
Umidade (%)	22,06±1,45a	ND	19,13±1,57a	ND
Cinzas (%)	1,28±1,05a	ND	2,11±1,32a	ND
Carboidratos (%)	49,54±1,32a	16,51	40,44±2,44b	13,48
Proteínas (%)	3,01±1,00a	4,01	2,44±1,04a	3,25
Lipídios (%)	10,66±1,36a	19,38	11,11±1,77a	20,20
Fibra bruta (%)	0,38±0,45b	ND	3,91±0,23a	ND
Valor calórico (kcal)	306,14±8,54a	15,30	271,51±12,34b	13,57

Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de tukey ( $p < 0,05$ ); DP: desvio padrão da média; ND: não disponível; \*VD = valores diários com base em uma dieta de 2000 Kcal ou 8400 Kj e porção média de 100 g).

A quantidade de umidade encontrada em K5 foi menor do que os encontrados em outros estudos com elaboração de bolo com presença de fibras, como o apresentado por Galeno e Rezende (2013), que ao produzirem um bolo elaborado com 15% de farinha da casca de maracujá apresentaram 35,5% de umidade, próximo dos resultados de Rios (2014), na elaboração de bolo com extrato de aveia, que obteve 38,0%. O percentual de umidade encontrado por Lotici (2013) ao produzir um bolo de chocolate com a adição de inulina foi de 19,07%, valor semelhante aos percentuais de umidade encontrados nesse estudo.

O valor nutricional dos bolos com adição de FRU foi bastante satisfatório (Tabela 3), confirmando as propriedades funcionais desse ingrediente. Os efeitos observados foram causados exclusivamente pela troca da farinha de trigo pela FRU visto que os outros ingredientes da formulação (fermento, margarina, leite, essência de baunilha, açúcar e ovos) foram mantidos nas mesmas quantidades.

Ao avaliar as médias resultantes para cada tratamento, foi possível identificar que produtos preparados com a maior proporção de FRU (K5), demonstrou diferença estatística daquele com formulação padrão (K1) em relação ao teor de fibra alimentar, resultando em 10 vezes mais quantidade em comparação com a formulação padrão.

Os valores de cinzas, proteínas e lipídios não diferiram estatisticamente entre si.

Ao comparar as duas formulações, observa-se que K5 apresentou redução de 18,37% do teor de carboidratos em comparação com a formulação K1. Essa diferença

corresponde à redução de 34,63 kcal, que seriam ingeridas pelo consumidor, no que diz respeito apenas ao teor de carboidrato presente na massa.

Os resultados obtidos devem estar associados ao alto teor de fibras da FRU. O enriquecimento com fibras pode melhorar a qualidade nutricional de dietas, reduzindo inclusive suas calorias. Isso pode ser obtido com o uso de farinhas de menor densidade energética que tem grande potencial para servirem como ingredientes alimentícios (MIRANDA, 2013). É o caso da FRU estudada, um ingrediente pouco explorado, porém com capacidade de ser usado como ingrediente alimentício de alta qualidade.

De acordo com o *Dietary Reference Intake* (DRI), recomenda-se que a ingestão diária de fibras alimentares seja de 21 a 38g para homens e mulheres entre 19 e 70 anos (IOM, 2005). Dessa forma, as preparações enriquecidas com FRU podem ser consideradas alimentos funcionais visto que oferecem 10 vezes mais fibra que a formulação padrão K1 (BRASIL, 1998). Alimentos como verduras e frutas servem como fonte de fibra da dieta (GUIMARÃES et al., 2010) e os resultados do presente estudo, mostram que o uso da FRU no enriquecimento de formulações de bolos pode ser um aliado na implementação das fibras na alimentação de brasileiros.

s resultados iniciais obtidos nas determinações de minerais das farinhas do umbu cajá encontram-se na tabela 4.

**TABELA 4.** Análise dos minerais da farinha do resíduo de umbu cajá

<b>Análises</b>	
<b>Potássio (mg/100g)</b>	1645±35,35 <sup>b</sup>
<b>Cálcio (mg/100g)</b>	333±23,33 <sup>a</sup>
<b>Ferro (mg/100g)</b>	2,25±0,07 <sup>a</sup>
<b>Manganês (mg/100g)</b>	4,84±0,07 <sup>a</sup>
<b>Cobre (mg/100g)</b>	0,20±0 <sup>a</sup>
<b>Zinco(mg/100g)</b>	1,55±0,07 <sup>a</sup>

<b>Sódio(mg/100g)</b>	45,2±11,73 <sup>a</sup>
-----------------------	-------------------------

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Silva, D.A. (2015)

A quantificação do conteúdo mineral da farinha de resíduo de umbu cajá destacou a elevada quantidade de potássio. O potássio é um mineral de extrema importância para o bom funcionamento do organismo humano. Atua no balanço e distribuição da água no organismo, age no relaxamento muscular, atua na manutenção do equilíbrio ácido-base e participa dos processos de regulação das atividades neuromusculares.

Borges et al. (2009) ao analisarem a caracterização de farinha de banana verde, obtiveram valores de potássio (1180mg/100g) e cálcio (130 mg/100g) abaixo dos valores encontrados nessa pesquisa.

Para o teor de sódio apresentado na farinha de umbu cajá encontrou-se o valor entre 43-45,2 mg/100g que se encontra próximo ao valor reportado por Uchôa (2007) que ao estudar farinha de caju encontrou um teor de 55,12 mg/100g.

Com relação ao manganês, o valor encontrado na faixa de 4,83-4,94 mg/100g foi próximo ao citado por Borges et al. (2009) de 4,6 mg/100g.

O resultado obtido quanto ao teor de ferro entre 2,25-2,44 está abaixo do encontrado por Uchôa (2007) ao analisar farinha de goiabas. Da mesma forma, os valores de cobre (entre 0,20-0,25) e zinco (entre 1,55-1,64) também se mostraram inferiores aos da farinha de caju, analisada por Uchôa (2007).

### 3.3. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DAS FARINHAS ALIMENTÍCIAS

Os resultados das análises microbiológicas das farinhas de resíduos de umbu cajá e acerola (Tabela 5) indicam que todas as farinhas analisadas apresentaram qualidade microbiológica satisfatória, estando aptas a serem utilizadas na alimentação humana, já que atendem à RDC n.º 12 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

**TABELA 5.** Resultados das análises microbiológicas das farinhas dos resíduos de umbu cajá e acerola secas a 60°C e 70°C.

Grupo microbiano	Farinha de resíduo de umbu cajá	Padrões microbiológicos*
Coliformes 35°C NMP.g <sup>-1</sup>	< 3	10 <sup>2</sup> g <sup>-1</sup> (máx.)
Coliformes 45°C NMP.g <sup>-1</sup>	< 3	10 <sup>2</sup> g <sup>-1</sup> (máx.)
Salmonella sp. 25 g <sup>-1</sup>	Ausente	Ausente em 25g
Bolores e leveduras UFC. g <sup>-1</sup>	<1,0x10	10 <sup>3</sup> .g <sup>-1</sup> (máx.)

\*Fonte: Brasil (2001), para grupo de alimentos Frutas, Produtos de Frutas e Similares.

Não foi encontrada *Salmonella* spp. em nenhuma das amostras. Esses resultados favoráveis possivelmente se devem ao fato de os resíduos terem sido retirados da indústria já pasteurizados e também pelos programas de qualidade empregados no local, como ISO 9001:2008; BPF e BPA. Conforme Storck et al. (2015), a adoção de boas práticas de fabricação durante a manipulação de alimentos é um fator imprescindível na determinação de seu padrão sanitário, assegurando assim a inocuidade do produto final.

Outro fator também a ser considerado é em relação ao pH, já que, segundo Germano (2001), normalmente as bactérias conseguem se desenvolver em uma faixa de pH que varia entre 5 e 8, sendo que, nesta pesquisa, o maior valor de pH encontrado foi de 3,54.

Abud e Narain (2009) analisaram os resíduos do processamento de polpa de acerola, umbu, goiaba e maracujá, e verificaram que as farinhas obtidas possuíam características microbiológicas aceitáveis para o consumo humano. Da mesma forma, Coelho e Wosiacki (2010) verificaram que a farinha de bagaço de maçã apresentou características microbiológicas adequadas, com valores abaixo dos limites aceitos pela legislação brasileira.

#### 4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento dos *cupcakes* comprovou que um nível de substituição de farinha de trigo até 20% por farinhas alimentícias foi bem aceito pelos provadores. Em todos os aspectos sensoriais avaliados, os resultados foram desejáveis e obtiveram boa

aceitabilidade, sendo possível afirmar que a formulação K5 (adição de 20% de farinha de umbu cajá) apresentou maior aceitação quanto aos atributos avaliados, proporcionando um produto de forte apelo nutricional, bem como de sabor diferenciado. A adição de 20% de FRU modificou a análise química do produto com aumento no teor de fibra bruta, reduzindo-se o valor calórico e a quantidade de carboidratos.

Uma vantagem adicional do uso da FRU é o aproveitamento de um resíduo agroindustrial de qualidade e disponível no mercado a baixo custo. Além disso, contribui para a redução de impactos ambientais causados pelo descarte de resíduos agroindustriais.

Assim, torna-se relevante o desenvolvimento de alimentos com partes normalmente desprezadas e que podem ser aproveitadas para melhorar a qualidade e a diversidade dos produtos. Dessa forma, a farinha de resíduo de umbu cajá pode ser considerada um potencial ingrediente para a adição em produtos como bolos e similares, podendo ser oferecidos aos consumidores, com boas expectativas de aceitação no mercado.

## **5. REFERÊNCIAS**

AACC - AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved Methods of American Association of Cereal Chemists**, 9 ed. St. Paul: AACC, 1995, V.1 e 2.

ABUD, A. K. S.; NARAIN, N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 12, p. 257-265, 2009.

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of Analysis of the Association of Analytical Chemistry**. 12ed. Washington, 1995.

APHA. American Public Health Association. VANDERZANT, C. & SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of foods**. 3.ed. Washington, DC:, 2012.

BORGES, A.M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E.M.P. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 29(2): 333-339, abr-jul. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n. 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o regulamento técnico referente a informação nutricional complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 jan. 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)**. Resolução RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos Físicos-Químicos para Análise de Alimentos. **Diário Oficial da União** Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018p.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n° 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União**, 22 de setembro de 2005.

CARVALHO, K. H.; BOZATSKI, L. C.; SCORSIN, M.; NOVELLO, D.; PEREZ, E.; DALLA SANTA, H. S.; SCORSIN, G.; BATISTA, M. G. Development of the cupcake added flour banana peel: sensory and chemical characteristics. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 23, n. 3, p. 475-481, jul./set. 2012.

COELHO, L. M.; WOSIACKI, G. Avaliação sensorial de produtos panificados com adição de farinha de bagaço de maçã. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 582-588, 2010.

DIETARY REFERENCE INTAKES. Institute of Medicine. **Recommended intakes for individuals, macronutrients, food and nutrition board**. Washington, DC: National Academies, 2002. 9p.

DUTCOSKY, S.D. Análise sensorial de alimentos. 3. ed. Curitiba. Champagnat, 2011. 426p.

GALENO, G.N., REZENDE, A.J. Avaliação físico-química de bolos com diferentes níveis de farinha da casca de maracujá. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires** 2013; Julho-Dezembro (2): 129-133.

GERMANO, P. M. L. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001. 655 p.

GONDIM, J. A. M. et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

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 **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 30, n. 2, p. 354-363, 2010.

HOFFMANN-RIBANI, R.; HUBER, L. S.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Flavonols in fresh and processed brazilian fruits. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 22, p. 263-268. 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3. ed. São Paulo: IAL, 2005.

KOBORI, C. N.; JORGE, N. Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 1008-1014. 2005.

LIMA, E.D.P.A.; LIMA, C.A.A; ALDRIGUE, M.L.; GONDIM, P.S. Caracterização física e química dos frutos da umbu-cajazeira (*Spondias spp.*) em cinco estádios de maturação, da polpa e néctar. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 338-343, 2002.

LOTICI, T. Adição de inulina em bolo de chocolate: composição físico-química e sensorial. **Rev Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde**, 2013.

MARQUES, T. R. **Aproveitamento tecnológico de resíduos de acerola: farinhas e barras de cereais**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG. 2013. 101f.

MENEZES, J.D.S. **Produção de goma xantana a partir da bioconversão de resíduos de malte de cervejaria por *Xanthomonas campestris pv. campestris* IBSBF 1866**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Sergipe. Aracaju, SE. 2013. 119f.

MINIM, V.P.R. **Análise sensorial: estudo com consumidores**. 2. ed. Viçosa, MG: ed. UFV, 2010. 308p.

MIRANDA, A. A.; CAIXETA, A. C. A.; FLÁVIO, E. F.; PINHO, L. Development and analysis of cakes enriched with passion fruit peel (*Passiflora Edulis*) flour as an fiber source. **Alim. Nutr. = Braz. J. Food Nutr.**, Araraquara, v. 24, n. 2, p. 225-232, abr./jun. 2013.

OZORES, B.; STORCK, C. R.; FOGAÇA, A. O. Aceitabilidade e características tecnológicas de bolo enriquecido com farinha de maracujá. **Disciplinarum Scientia. Série: Ciências da Saúde**, Santa Maria, v. 16, n. 1, p. 61-69, 2015.

RIOS, R. V. Efeitos da substituição da gordura vegetal hidrogenada nas propriedades estruturais de bolos. [dissertação]. São Paulo (SP): Faculdade de Ciências Farmacêuticas/USP; 2014.

SANTOS, A.P.; DANTAS, A.C.V.L.; FONSECA, A.A.O.; SILVA, P.M.; SANTOS, L.C.B.; FONSECA, M.D.S. Características químicas de frutos de umbu-cajazeira provenientes da região do recôncavo da Bahia e adjacências: ANO I. **XX Congresso Brasileiro de Fruticultura e 54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, Vitória, 2008 .

**SANTOS, C. X. Caracterização físico-química e análise da composição química da semente de goiaba oriunda de resíduos agroindustriais.** Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos).

STORCK, C.R.; BASSO, C.; FAVARIN, F.R.; RODRIGUES, A.C. Qualidade microbiológica e composição de farinhas de resíduos da produção de suco de frutas em diferentes granulometrias. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas v. 18, n. 4, p. 277-284, out./dez. 2015.

UCHÔA, A.M.A. **Adição de pós alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais na formulação de biscoitos.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE. 2007. 89f