

## **Determinação de características tecnológicas de farinhas produzidas a partir de resíduos de polpas de mamão, melão e goiaba e sua utilização na elaboração de biscoitos tipo *cookies***

**Diva Mendonça Garcia**

Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela UFG (2009)  
Docente IFG - *Campus* Aparecida de Goiânia.

**Ulisses Rodrigues de Alencar**

Bacharel em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal de Goiás (UFG)  
Pós-graduando em Processamento e Controle de Qualidade de Produtos de Origem Animal(UFLA)

**Brenda Godoi Mota**

Técnica em Agroindústria - IFG, *Campus* Aparecida de Goiânia.

**Izadora Rodrigues Borges**

Técnica em Agroindústria - IFG, *Campus* Aparecida de Goiânia.

**Patrick Oliveira de Souza**

Técnico em Agroindústria - IFG, *Campus* Aparecida de Goiânia.

**Resumo:** O Brasil é um dos maiores produtores de frutas do mundo, porém sofre desperdícios durante o processamento, gerando sérios prejuízos tecnológicos e ambientais. Objetivou-se, então, reaproveitar os resíduos da produção de polpa do mamão, melão e goiaba nas aulas práticas dos cursos de Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), *campus* Aparecida de Goiânia, analisar as características físicas de suas farinhas e o efeito da incorporação destas na aceitação sensorial de diferentes formulações de biscoitos tipo *cookies*. Foram determinados o índice de absorção de água, índice de absorção de óleo e volume de intumescimento das farinhas dos resíduos e foram formulados biscoitos com 10% e 20% da farinha de cada resíduo. Em seguida, os *cookies* foram avaliados sensorialmente. Os resultados dos testes físicos mostraram que as propriedades de expansão, maciez e absorção de água e óleo das farinhas dos resíduos atendem aos requisitos para a produção de uma massa adequada de biscoito. Ademais, os biscoitos foram aceitos sensorialmente sem diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) nas proporções de farinha de resíduo utilizadas. A utilização de tais resíduos na produção de biscoitos é positiva, levando assim a uma nova opção tecnológica de alimento com características potenciais para a população.

**Palavras-chave:** reaproveitamento alimentar, análise sensorial, aceitação.

## **Determination of technological characteristics of flours produced from residues of papaya, melon and guava pulps and their use in the preparation of cookies**

**Abstract:** Brazil is a major fruit producer in the world. However, fruit waste greatly impacts technologies and environment. Thus, the purpose of this study was to reuse losses of melon's, papaya's and guava's pulp processing in the Agroindustry practical classes at Federal Institute of Education, Science and Technology of Goiás (IFG), *Aparecida de Goiânia*, and to analyze the physical characteristics of their flours and the effect of their incorporation into the sensory acceptance of different cookies formulations. The water absorption index, the oil absorption index and the swelling volume of the residues flours were determined and cookies were formulated with 10% and 20% of the

flour of each fruit waste. Then, the cookies were sensory evaluated. The results of physical analysis showed that expansion properties, softness, water and oil absorption index of fruit waste flours had a greater effect on fabrication processes of the dough of the cookies. Therefore, the cookies indicated greater acceptability by the assessors without significant difference ( $P \leq 0,05$ ) between the ratios of fruit waste flours that had been used. Reusing those fruit wastes in development of fiber enriched cookies was positive, which it means that product is a new source of healthy food to population.

**Keywords:** food reuse, sensory analysis, acceptance.

## 1. INTRODUÇÃO

Conforme levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção brasileira de frutas em 2013 somou 41,6 milhões de toneladas (REETZ *et al.*, 2015). A produção estimada de frutas para 2017 é de aproximadamente 44 milhões de toneladas, segundo o IBGE, e esse volume mantém o Brasil como terceiro maior produtor de frutas do mundo, atrás apenas da China e da Índia, respectivamente (CNA, 2017).

Estima-se que o consumo brasileiro de frutas processadas seja de 23,8 milhões de toneladas. O processamento de frutas atende basicamente os segmentos de sucos, néctares, drinques de frutas e polpas (SEBRAE, 2015). Entretanto, segundo Aquino *et al.* (2010), a alta produção de polpa de frutas gera uma grande quantidade de resíduos, que muitas vezes são descartados, acarretando em desperdícios e prejuízos para as empresas e o meio ambiente.

Amorim (2014) afirma que utilizar subprodutos ou resíduos de vegetais e frutas como matéria-prima mostra-se uma excelente opção para o enriquecimento nutricional de novos produtos, além de serem responsáveis pelo melhor funcionamento do organismo e atuarem na prevenção de diversas patologias.

As fibras oriundas de frutas apresentam vantagens tecnológicas em relação às fibras de cereais, amplamente utilizadas para enriquecer os alimentos. Tais vantagens ocorrem devido ao maior teor de fibra alimentar e sua fração solúvel, à maior capacidade de retenção de água e gordura, ao menor conteúdo de ácido fítico e menor valor calórico (LARRAURI, 1999). Dentre as frutas que apresentam resíduos potencialmente nutritivos, destacam-se o mamão, melão e a goiaba (ROCHA *et al.*, 2005; SCHIEBER; STINTZING; CARLE, 2001; STORCK *et al.*, 2013).

O mamão (*Carica papaya* L.) é uma fruta muito consumida devido às características benéficas que possui. Acerca de seu valor nutricional, a fruta

apresenta vitaminas A, C e do complexo B, e possui sais minerais, tais como ferro, cálcio e fósforo. Em questão do seu valor energético, o mamão oferece em média 50kcal a cada 100g, além de ser muito saboroso (STORCK et al., 2013). Segundo Rocha et al. (2005), no processamento do mamão normalmente é utilizada a polpa, fazendo da casca e de suas sementes um resíduo que compõe 30 a 40% do fruto. Esses resíduos podem servir como elementos para estudos e suas utilizações alternativas, tendo como base as características químicas e nutricionais que possuem.

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma fruta que tem origem em regiões da Ásia e da África, em que seu valor comercial é bastante elevado, por possuir características peculiares apreciadas pelo mercado interno e externo. Os melões produzidos possuem forma, tamanho e coloração variáveis, encontrando de 200 a 600 sementes, com cascas lisas ou levemente enrugadas (MULLER et al., 2013).

Na pesquisa de Storck et al. (2013), foram realizadas as análises do valor nutricional da farinha da casca e das sementes do melão, que apresentaram um excelente valor nutricional em comparação a outras hortaliças. Os valores mostraram que os resíduos do melão possuem nutrientes benéficos e há principalmente a presença de polifenóis que possuem poder antioxidante e quantidade significativa de fibra, com apreciação da baixa presença de lipídios e de calorias, características atrativas aos consumidores atualmente.

Dentre outras frutas processadas na indústria, encontra-se a goiaba (*Psidium guajava* L.), um fruto de extrema importância para as regiões subtropicais e tropicais, não só devido ao seu valor nutritivo, mas também pela excelente aceitação para o consumo *in natura* e ampla aplicação industrial. Este fruto, além de possuir quantidades regulares de ácidos, açúcares e pectinas, apresenta em sua constituição taninos, flavonoides, óleos essenciais e alcoóis sesquiterpenoides e ácidos triterpenoides, além de ser uma das principais matérias-primas utilizadas pela indústria brasileira de conservas, permitindo várias formas de aproveitamento, como polpa, néctar, suco, compota, sorvete, doce e outros (IHA et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2010; GONZAGA NETO; SOARES, 1994).

O Brasil cultiva aproximadamente 15 mil hectares de goiaba, produzindo aproximadamente 345 mil toneladas da fruta, tornando-se um dos principais produtores mundiais (POMMER; MURAKAMI; WATLINGTON, 2006). Seu processamento gera resíduos em torno de 10 a 15% do seu próprio peso, sendo

constituídos principalmente de sementes, que contêm cerca de 5 a 13% de óleo rico em ácidos graxos essenciais (SCHIEBER; STINTZING; CARLE, 2001).

Levando em consideração a quantidade de resíduos provenientes do processamento do mamão, melão e goiaba, é de extrema significância fazer o devido aproveitamento dos mesmos na forma de farinha (MACAGNAN *et al.*, 2014). Entretanto, é preciso conhecer as suas características tecnológicas enquanto ingrediente principal na formulação de produtos de panificação. As análises físicas, tais como índice de absorção de água, índice de absorção de óleo e poder de inchamento, são importantes para a funcionalidade e estabilidade da massa, estando relacionadas às características de textura dos produtos alimentícios (REIS; ASCHERI; DEVILLA, 2010).

Quando adicionadas aos alimentos, as farinhas provenientes dos resíduos de frutas podem representar ao consumidor um produto mais saudável, como, por exemplo, os biscoitos tipo *cookies*, sendo ingredientes fundamentais para agregar sabor, textura, aroma, cor e valor nutricional aos mesmos. Contudo, é importante que tais produtos sejam aceitos sensorialmente para que seja viabilizada a sua utilização (LACERDA *et al.*, 2009).

Portanto, objetivou-se no trabalho identificar as características tecnológicas dos resíduos do mamão, melão e goiaba, utilizados em aulas práticas no curso Técnico em Agroindústria, evitando o descarte, bem como analisar o efeito da incorporação das farinhas no desenvolvimento e aceitação sensorial de novas formulações de biscoitos tipo *cookies*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Como objeto de estudo, foram aproveitados os resíduos das frutas utilizadas como matéria-prima nas aulas práticas do curso Técnico em Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) - *campus* Aparecida de Goiânia. Os frutos selecionados para a pesquisa, com base na maior quantidade utilizada em aula, foram mamão, melão e goiaba, e seus resíduos, tais como casca e sementes, foram extraídos e armazenados em freezer, a  $-18^{\circ}\text{C}$ , durante o processamento da polpa, com as devidas práticas de higiene previamente

adotadas, segundo a Resolução nº 326, que trata sobre as boas práticas de fabricação (BRASIL, 1997).

As cascas e sementes foram processadas em desidratador com circulação forçada de ar à temperatura de 55 °C até atingirem peso constante. Imediatamente após a desidratação, os resíduos foram triturados em moinho de facas, tamisados em peneira de plástico de uso doméstico, acondicionados em embalagens plásticas de polietileno e, em seguida, armazenados em freezer a -18°C.

As farinhas obtidas de cada resíduo foram analisadas quanto às características físicas, em triplicata, seguindo os métodos descritos por Guillon e Champ (2000). Os dados experimentais obtidos de cada resíduo foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de média de *Tukey*, com nível de significância a 0,05.

As análises realizadas foram: índice de absorção de água (IAA), índice de absorção de óleo (IAO) e volume de intumescimento (VI).

Para determinação do IAA, foram utilizadas amostras de 0,001kg de farinha, suspensas em  $2,5 \times 10^{-5} \text{m}^3$  de água destilada a 303,15K, em tubos de centrífuga de  $10^{-4} \text{m}^3$ , previamente tarados, submetidos à agitação em *vórtex* por 1800s e centrifugados a 2500rpm por um período de 600s. O sobrenadante foi transferido para uma placa de Petri de peso conhecido e o tubo contendo o precipitado foi pesado. O IAA, em kg de água por kg de matéria seca, foi obtido pela relação da massa de farinha hidratada pela farinha desidratada, conforme a Equação 1:

$$\text{IAA} = \frac{\text{massa do resíduo hidratado}}{\text{massa do resíduo desidratado}} \quad (\text{Equação 1})$$

Para obtenção do IAO, as amostras contendo 0,001kg de farinha foram suspensas em  $2,5 \times 10^{-5} \text{m}^3$  de óleo de soja a 298,15K, colocados em tubos de centrífuga de  $5,0 \times 10^{-5} \text{m}^3$  previamente pesados com agitação em *vórtex* durante 1800s e centrifugados a 2500rpm por um período de 600s. O líquido sobrenadante de cada amostra foi descartado e o índice, expresso em kg de óleo por kg de material seca, calculado conforme a Equação 2:

$$\text{IAO} = \frac{\text{massa do resíduo insolúvel}}{\text{massa do resíduo desidratado}} \quad (\text{Equação 2})$$

O VI foi determinado em uma proveta graduada contendo 1,0g da amostra, e adicionada água destilada em excesso. A suspensão foi agitada por 30min, para atingir uma completa hidratação da amostra; logo após, foi deixada em repouso por aproximadamente 15h. O volume ocupado pela amostra na proveta, ao final do intumescimento, foi denominado VI e é expresso em  $\text{m}^3 \text{kg}^{-1}$  de matéria seca, que foi calculado pela diferença entre o volume inicial da amostra desidratada e o volume final da farinha intumescida, conforme a Equação 3:

$$\text{VI} = \text{volume final da amostra} - \text{volume inicial da amostra} \quad (\text{Equação 3})$$

Para avaliar a aplicabilidade destas farinhas, foram formulados biscoitos tipo *cookies* elaborados com 10% e 20% de substituição da farinha de trigo pela farinha de cada resíduo. A formulação controle foi elaborada com 300g de farinha de trigo, 150g de açúcar mascavo, 150g de açúcar cristal, 2 ovos, 100g de fermento químico, 100g de margarina e 10mL de essência de baunilha. O biscoito foi preparado segundo técnica descrita por Soares Júnior *et al.* (2007).

As formulações foram então definidas considerando treze tratamentos distintos, com substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de cada resíduo obtido, sendo três frutas (mamão, melão e goiaba) x dois tipos de resíduos (cascas e sementes) x duas concentrações de farinha do resíduo (10% e 20% da formulação), além da formulação controle (100% farinha de trigo).

Após a elaboração dos produtos, os mesmos foram submetidos à análise sensorial de um teste afetivo, sendo necessários três dias de análise com 60 provadores em cada dia. O teste de aceitação foi realizado no laboratório da agroindústria do IFG - *campus* Aparecida de Goiânia, com julgadores não treinados, sendo compostos por alunos e servidores da comunidade acadêmica, para degustação dos produtos desenvolvidos. Para o teste, foi utilizada a escala hedônica de nove pontos, segundo Chaves e Sproesser (2002).

Cada provador avaliou quatro amostras definidas por sorteio, sendo uma delas a controle, apresentadas de forma monádica, devidamente codificadas com números aleatórios de três dígitos. Foi assinalado pelos provadores, em ficha apropriada, o atributo que melhor refletiu o julgamento em relação ao sabor, aroma, textura e aparência do produto, onde o valor um (1) representou desgostei

extremamente, dois (2) desgostei muito, três (3) desgostei moderadamente, quatro (4) desgostei ligeiramente, cinco (5) indiferente, seis (6) gostei ligeiramente, sete (7) gostei moderadamente, oito (8) gostei muito e nove (9) gostei extremamente.

Os resultados do teste de aceitação foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de média de *Tukey*, com nível de significância a 0,05.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização física das farinhas dos resíduos de cada fruta foi determinada por meio das seguintes análises: IAA, IAO e VI. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Valores médios das características físicas, seguidos de seus desvios padrão dos resíduos oriundos do processamento de polpa de frutas

Fruta (resíduo)	Índice de Absorção de Água (IAA) (kg.kg <sup>-1</sup> )	Índice de Absorção de Óleo (IAO) (kg.kg <sup>-1</sup> )	Volume de Intumescimento (VI) (m <sup>3</sup> .kg <sup>-1</sup> )
Mamão (casca)	7,80 ± 0,17 <sup>a</sup>	2,02 ± 0,89 <sup>a</sup>	3,93 ± 0,11 <sup>b</sup>
Mamão (semente)	3,30 ± 0,17 <sup>c</sup>	2,72 ± 0,33 <sup>a</sup>	3,00 ± 0,50 <sup>bc</sup>
Melão (casca)	2,40 ± 0,24 <sup>d</sup>	2,84 ± 0,20 <sup>a</sup>	8,67 ± 1,20 <sup>a</sup>
Melão (semente)	5,80 ± 0,08 <sup>b</sup>	2,05 ± 0,21 <sup>a</sup>	4,20 ± 0,17 <sup>b</sup>
Goiaba (casca)	3,60 ± 0,17 <sup>c</sup>	2,27 ± 0,10 <sup>a</sup>	1,60 ± 0,17 <sup>cd</sup>
Goiaba (semente)	2,13 ± 0,13 <sup>d</sup>	2,53 ± 0,57 <sup>a</sup>	1,20 ± 0,10 <sup>d</sup>

Letras diferentes na mesma coluna para cada análise realizada diferem significativamente pelo teste *Tukey* ( $P \leq 0,05$ ).

É possível verificar na Tabela 1 valores de IAA variando de 2,13 a 7,8kg.kg<sup>-1</sup>. A farinha da casca do mamão apresentou o maior IAA (7,8kg.kg<sup>-1</sup>), diferindo significativamente das demais amostras ( $P \leq 0,05$ ), enquanto que a casca do melão e a semente de goiaba apresentaram os menores índices, respectivamente 2,4kg.kg<sup>-1</sup> e 2,13kg.kg<sup>-1</sup>. Niba *et al.* (2001) definiram índice de absorção de água (IAA) como sendo o peso da amostra hidratada por peso da amostra seca. É, portanto, uma indicação da habilidade da fibra em absorver água e compostos orgânicos.

Segundo Neves e colaboradores (2008), as propriedades de hidratação revelam que as diferenças estruturais dos diferentes resíduos afetam a habilidade da fibra em absorver água e compostos orgânicos. Os mesmos autores encontraram

valores de IAA próximos, variando de 2,42 a 12,29kg.kg<sup>-1</sup> quando estudaram as farinhas de resíduos de vários frutos tropicais.

Significado semelhante pode ser visto para o IAO, que representa a capacidade de absorção de óleo. Na Tabela 1, podem-se observar valores de IAO variando de 2,02kg.kg<sup>-1</sup> a 2,84kg.kg<sup>-1</sup>, sem diferença significativa entre as amostras ( $P \leq 0,05$ ), o que indica baixa solubilidade em óleo. Em trabalho realizado por Céspedes (1999), foram encontrados valores de IAO de 2,92kg.kg<sup>-1</sup> e 3,79kg.kg<sup>-1</sup>, para polpa de laranja extrusada e não extrusada, respectivamente. E, para Neves, Santana e Valença (2008), as variações para IAO de resíduos de vários frutos tropicais foram de 2,72kg.kg<sup>-1</sup> e 3,54kg.kg<sup>-1</sup>.

Robertson *et al.* (2000) ressaltaram que o volume de intumescimento (VI) é definido como o volume ocupado por um peso conhecido de fibra, e a capacidade de retenção de água como a quantidade de água retida em uma quantidade de fibra conhecida. Ou seja, revela a capacidade que o material tem de se expandir. Na Tabela 1, consta que o maior valor de VI encontrado foi para a casca do melão (8,67m<sup>3</sup>.kg<sup>-1</sup>), diferindo significativamente das demais amostras ( $P \leq 0,05$ ), e os menores para a casca e semente de goiaba (1,6m<sup>3</sup>.kg<sup>-1</sup> e 1,2m<sup>3</sup>.kg<sup>-1</sup>), porém todos estão abaixo de 20m<sup>3</sup>.kg<sup>-1</sup>, sendo considerados como típicos por Robertson *et al.* (2000). Ainda assim, foram maiores que os valores encontrados por Nunes *et al.* (2009) e Reis *et al.* (2010), quando estudaram o poder de inchamento ou volume de intumescimento da fécula de mandioca, com 0,71m<sup>3</sup>.kg<sup>-1</sup> e do amido de inhame, com 0,77m<sup>3</sup>.kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Isso demonstra a boa capacidade de inchamento e crescimento dos resíduos de frutas quando comparados com amidos ou féculas, que são ingredientes tradicionais na indústria de biscoitos.

Os resultados do teste de aceitação seguem apresentados na Tabela 2. De acordo com Chaves e Sproesser (2002), para um produto ser aceito, a nota mínima adquirida deve ser de 6,0 pontos, equivalente a gostei ligeiramente, segundo a escala hedônica de 9 pontos. Avaliando os resultados, verifica-se que todas as formulações de biscoitos alcançaram notas médias a partir de 6,0, para todos os atributos avaliados.

**Tabela 2:** Média dos atributos do teste de aceitação dos biscoitos.

Resíduo	Formulação (% farinha)	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
Casca do mamão (CMA) I	FT (100)*	7,7 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	6,4 <sup>a</sup>
	CMA (10)	7,3 <sup>a</sup>	6,9 <sup>a</sup>	7,4 <sup>a</sup>	6,5 <sup>a</sup>
	CMA (20)	7,4 <sup>a</sup>	6,9 <sup>a</sup>	7,0 <sup>a</sup>	7,2 <sup>a</sup>
Semente do mamão (SMA) II	FT (100)	7,7 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	6,4 <sup>a</sup>
	SMA (10)	6,9 <sup>b</sup>	6,8 <sup>b</sup>	6,6 <sup>b</sup>	6,0 <sup>a</sup>
	SMA (20)	6,7 <sup>b</sup>	6,7 <sup>b</sup>	6,5 <sup>b</sup>	6,5 <sup>a</sup>
Casca do melão (CME) III	FT (100)	7,7 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	6,4 <sup>a</sup>
	CME (10)	7,4 <sup>a</sup>	7,0 <sup>a</sup>	6,8 <sup>a</sup>	5,9 <sup>a</sup>
	CME (20)	7,4 <sup>a</sup>	7,2 <sup>a</sup>	6,6 <sup>a</sup>	6,6 <sup>a</sup>
Semente do melão (SME) IV	FT (100)	7,7 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	6,4 <sup>a</sup>
	SME (10)	7,4 <sup>a</sup>	7,4 <sup>ab</sup>	7,6 <sup>a</sup>	7,0 <sup>b</sup>
	SME (20)	6,3 <sup>a</sup>	6,9 <sup>b</sup>	7,2 <sup>a</sup>	6,4 <sup>a</sup>
Casca da goiaba (CG) V	FT (100)	7,7 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	6,4 <sup>a</sup>
	CG (10)	7,6 <sup>a</sup>	7,3 <sup>a</sup>	7,6 <sup>a</sup>	6,6 <sup>a</sup>
	CG (20)	7,0 <sup>a</sup>	7,4 <sup>a</sup>	7,1 <sup>a</sup>	6,8 <sup>a</sup>
Semente da goiaba (SG) VI	FT (100)	7,7 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	6,4 <sup>a</sup>
	SG (10)	7,9 <sup>a</sup>	7,4 <sup>ab</sup>	7,3 <sup>a</sup>	7,4 <sup>b</sup>
	SG (20)	7,4 <sup>a</sup>	6,8 <sup>b</sup>	7,1 <sup>a</sup>	6,6 <sup>a</sup>

\* 100% farinha de trigo. Letras diferentes na mesma coluna para cada um dos seis resíduos (I ao VI) diferem significativamente pelo teste *Tukey* ( $P \leq 0,05$ ).

Na Tabela 2, pode-se observar que não houve diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) na aceitação entre as formulações com 100% farinha de trigo, e nas substituições com 10% e 20% da farinha da casca de mamão, ou seja, os biscoitos foram aceitos, variando de 6,9 a 7,7 (gostei ligeiramente a gostei moderadamente).

Para o resíduo II (semente do mamão), percebe-se que houve diferença significativa ( $P \geq 0,05$ ) entre as formulações com 100% farinha de trigo e com as formulações com 10% e 20% da farinha do resíduo, em que os provadores apresentaram maior aceitação pelo biscoito tipo *cookie* controle. Observações deixadas pelos provadores mostraram que a cor escura dos biscoitos com farinha da semente de mamão pode ter sido motivo da baixa aceitação. Contudo, todas as formulações foram aceitas, atingindo a pontuação mínima de 6,0, gostei ligeiramente.

Observando os resultados de aceitação dos biscoitos com farinha da casca de melão, nota-se que não há diferença significativa entre as formulações controle e com 10% e 20% da farinha da casca, sendo positiva a aceitação pelos provadores.

A aparência e o sabor constituem uns dos fatores mais importantes para a venda de um produto na indústria de alimentos, e nota-se que a formulação controle e as formulações com 10% e 20% da farinha da semente de melão (resíduo IV) não apresentaram diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ) nestes atributos, sendo todas aceitas, com nota mínima de 6,0, gostei ligeiramente. Já os atributos aroma e textura da amostra com 20% de farinha da semente de melão apresentaram-se diferentes ( $P \geq 0,05$ ) da formulação controle, observando, assim, que para a maioria dos provadores os biscoitos tipo *cookie* com 20% de farinha residual da semente não são agradáveis, sendo o biscoito com 10% o suficiente para satisfazer a qualidade esperada pelos provadores.

Para o resíduo V (casca da goiaba), nota-se que os valores adquiridos pelas amostras de 10% e 20% não apresentaram diferença significativa, sendo notável sua semelhança com as notas adquiridas também pela amostra controle. Já os biscoitos com o resíduo VI (semente de goiaba) apresentam resultados semelhantes nos atributos de aparência, aroma e sabor, porém, no quesito textura, a média das notas diferenciaram significativamente entre si ( $P \geq 0,05$ ), sendo menos aceito o biscoito com 20% de farinha da semente de goiaba.

Levando em consideração que o teste foi realizado de forma que os provadores não souberam que tipo de biscoito estavam experimentando, pode-se especular que os testes seriam mais bem influenciados se a estes fossem revelados sua procedência, já que as farinhas oriundas de resíduos de frutas despertariam ao consumidor a sensação de alimento mais saudável.

#### **4. CONCLUSÃO**

Conclui-se que os resíduos do mamão, melão e goiaba podem ser aproveitados para a produção de farinha com boa qualidade tecnológica, reduzindo o acúmulo de resíduo orgânico, além da boa aceitação dos biscoitos pelos consumidores, representando uma inovação na indústria alimentícia. Sugere-se que sejam realizados maiores estudos relacionados à composição centesimal da farinha, por apresentar potencial nutritivo.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM, E. G. Elaboração alternativa de produtos a partir de resíduos alimentares. *Veredas Favip*, v. 7, n. 1, 2014.
- AQUINO, A. C. M. S.; MÓES, R. S.; LEÃO, K. M. M.; FIGUEIREDO, A. V. D.; CASTRO, A. A. Avaliação físico-química e aceitação sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com farinha de resíduos de acerola. *Revista Instituto Adolfo Lutz*. São Paulo, v. 69, n. 3, p. 379-386, 2010.
- BRASIL. *Legislação de Boas Práticas de Fabricação*: Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/boas-praticas-regulamentos-gerais-e-especificos>>. Acesso em: 28 mai. 2017.
- CÉSPEDES, M. A. L. *Otimização do processo de extrusão da polpa de laranja: modificação das propriedades funcionais e sua aplicação como fonte de fibra alimentar*. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.
- CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. *Práticas de Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas*. Viçosa: UFV, 2002.
- CNA. Capítulo 10: Fruticultura. In: *Balanço 2016. Perspectivas 2017*. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. 203 p. Disponível em: <[http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/10\\_fruticultura.pdf](http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/10_fruticultura.pdf)>. Acesso em: 29 mai. 2017.
- GONZAGA NETO, L.; SOARES, J. M. Goiaba para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília: Embrapa-SPI. p. 49. *Série Publicações Técnicas FRUPEX*, 5. 1994.
- GUILLON, F.; CHAMP, M. Structural and physical properties of dietary fibres, and consequences of processing on human physiology. *Food Research International*, v. 33, p. 233-245, 2000.
- IHA, M. S.; MIGLIATO, K. F.; VELLOSA, J. C. R.; SACRAMENTO, L. V. S.; PIETRO, R. C. L. R.; ISAAC, V. L. B.; BRUNETTI, I. L.; CORREA, M. A.; SALGADO, H. R. N. Estudo fitoquímico de goiaba (*Psidium guajava* L.) com potencial antioxidante para o desenvolvimento de formulação fitocosmética. *Brazilian Journal Pharmacognosy*, v. 18, n. 3, p. 387-393. 2008.
- LACERDA, D. B. C. L., SOARES JUNIOR, M. S.; BASSINELLO, P. Z.; SIQUEIRA, B. S.; KOAKUZU, S. N. Qualidade de biscoitos elaborados com farelo de arroz extrusado em substituição à farinha de trigo e fécula de mandioca. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, v. 59, n. 2, p. 199-205, 2009.

- LARRAURI, J. A. New approaches in the preparation of high dietary fibre powders from fruit by-products. *Trends in Food Science & Technology*, v. 10, n. 1, p. 3-8, 1999.
- MACAGNAN, F. T.; MOURA, F. A.; SANTOS, L. R.; BIZZANI, M.; SILVA, L. P. Caracterização nutricional e resposta sensorial de pães de mel com alto teor de fibra alimentar elaborados com farinhas de subprodutos do processamento de frutas. *Boletim do CEPPA*, Curitiba, v. 32, n. 2, p. 201-210, 2014.
- MULLER, N. G.; FASOLO, D.; PINTO, F. P.; BERTÊ, R.; MULLER, F. C. Potencialidades fitoquímicas do melão (*Cucumis melo* L.) na região Noroeste do Rio Grande do Sul – Brasil. Santo Ângelo-Brasil; URI Departamento de Ciências da Saúde, *Revista Brasileira de Plantas Medicináveis*, Campinas, v. 15, n. 2, p. 194-198, 2013.
- NASCIMENTO, R. J., ARAÚJO, C. R., MELO, E. A., Atividade antioxidante de extratos de resíduo agroindustrial de goiaba (*Psidium guajava* L.). *Alimentos e Nutrição*, v. 21, n. 2, p. 209-216, 2010.
- NEVES, G. A. R.; SANTANA, M. de F. S.; VALENÇA, R. do S. F. Capacidade higroscópica de farinhas de diferentes frutas. In: *VI Seminário de Iniciação Científica da UFRA e XII Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA Amazônia Oriental*. Belém, 2008.
- NIBA, L. L.; BOKANGA, F. L.; SCHLIMME, D. S. L. I. B.W. Physicochemical properties and starch granular characteristics of flour from various *Manihot esculenta* (Cassava) genotypes. *Food Chemistry and Toxicology*, v. 67, n. 5, p. 1701-1705, 2001.
- NUNES, L. B.; SANTOS, W. J.; CRUZ, R. S. Rendimento de extração e caracterização química e funcional de féculas de mandioca da região do semiárido baiano. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 129-134, 2009.
- POMMER, C. V.; MURAKAMI, K. R. N.; WATLINGTON, F. Goiaba no mundo. *O Agrônomo*, Campinas, v. 58, n. 1, p. 22-26, 2006.
- REETZ, E. R.; KIST, B. B.; SANTOS, C. E.; CARVALHO, C.; DRUM, M.; *Anuário Brasileiro da Fruticultura 2015*. 104 p. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2015.
- REIS, R. C.; ASCHERI, D. P. R.; DEVILLA, I. A. Propriedades físicas do tubérculo e propriedades químicas e funcionais do amido de inhame (*Dioscorea* sp.) cultivar São Bento. In: *Revista Agrotecnologia UEG*, Anápolis, v. 1, 2010.
- ROBERTSON, J.; MONREDON, F. D.; DYSSELER, P.; GUILLON, F.; AMADO, R.; HIBAULT, J. F. Hydration properties of dietary fibre and resistant starch: a European collaborative study. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie*, v. 33, p. 72-79, 2000.

- ROCHA, E.; AGUIAR, S.; ARAUJO, V.; DUARTE, W.; MAGALHÃES, M. Elaboração e caracterização de sobremesa láctea à base de frutas tropicais. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 19, n. 129, p. 12-14, 2005.
- SANTANA, M. F. S. *Caracterização físico-química de fibra alimentar de laranja e maracujá*. 168 p. Tese (Doutorado em engenharia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- SCHIEBER, A.; STINTZING, F. C.; CARLE, R. By-products of plant food processing as a source of functional compounds - recent developments. *Trends in Food Science & Technology*, Cambridge, v. 12, p. 401-413, 2001.
- SEBRAE. *Agronegócio: fruticultura*. Boletim de Inteligência. 2015. Disponível em: <<http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/11/Panorama-do-mercado-de-fruticultura-no-Brasil.pdf>> Acesso em: 29 mai. 2017.
- SOARES JÚNIOR, M. S.; CALIARI, M.; TORRES, M. C. L.; VERA, R.; TEIXEIRA, J. de. S.; ALVES, L. C. Qualidade de biscoitos formulados com diferentes teores de farinha de amêndoa de baru (*Dipteryx alata* Vog). *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 37, n. 1, p. 51-56, 2007.
- STORCKL, C. R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B. B.; BASSOL, 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, mar. 2013.