

# Caracterização físico-química e sensorial de doce *light* de mamão (*Carica papaya* L.), coco e casca de mamão

*Physicochemical and sensorial characterization of sweet light papaya (Carica papaya L.), coconut and papaya peel*

Gaziela Nunes<sup>1</sup>  
Thais Fernanda Souza Sehnem<sup>1</sup>  
Érica Caroline da Silva<sup>2</sup>  
Paulo Sergio Loubet Filho<sup>3</sup>  
Camila Jordão Candido<sup>4</sup>  
Elisvânia Freitas dos Santos<sup>5</sup>  
Daiana Novello<sup>6(\*)</sup>

## Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a aceitabilidade sensorial de doces *light* de mamão com coco adicionados de diferentes níveis de casca de mamão (CM) entre crianças. Foram avaliados os teores de umidade, cinzas, proteína, lipídio, carboidrato, calorias e fibra alimentar do produto tradicional e daquele com maior teor de CM e com aceitação semelhante ao tradicional. Foram elaboradas cinco formulações de doce de mamão: F1 padrão (0% de CM) e as demais adicionadas de 9,5% (F2), 19% (F3), 28,5% (F4) e 38% (F5) de CM. Participaram da avaliação sensorial 60 julgadores não treinados, de ambos os gêneros, com idade entre 7 e 10 anos. As amostras não diferiram significativamente ( $p > 0,05$ ) entre si em nenhum dos atributos avaliados (aparência, aroma, sabor, textura e cor), bem como na aceitação global e intenção de compra. Esses resultados sugerem a possibilidade de substituição de 100% da polpa de mamão pela casca da fruta (38%). Maiores teores de umidade, cinzas, proteína, lipídio e fibra ( $p < 0,05$ ) foram constatados para F5 quando comparada a F1, enquanto menores conteúdos de carboidrato e calorias foram observados em F1 ( $p < 0,05$ ). Conclui-se que um nível de adição de até 38% de CM em um doce de mamão foi bem aceito pelos julgadores infantis, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão e com boas expectativas de comercialização.

- 1 Nutricionista; Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO; Endereço: Rua Simeão Varella de Sá, 03, Vila Carli, CEP: 85040-080, Guarapuava, Paraná, Brasil; E-mail: grazielanunes@hotmail.com, thaissehnem@yahoo.com.br
- 2 Dr.<sup>a</sup>; Nutricionista; Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, UFMS; Endereço: Avenida Costa e Silva, s/n - Cidade Universitária, CEP: 79070-900, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil; E-mail: ericacarols@yahoo.com.br
- 3 Nutricionista; Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, UFMS; Endereço: Avenida Costa e Silva, s/n - Cidade Universitária, CEP: 79070-900, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil; E-mail: paullo.loubet@gmail.com
- 4 Dr.<sup>a</sup>; Farmacêutica; Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, UFMS; Endereço: Avenida Costa e Silva, s/n - Cidade Universitária, CEP: 79070-900, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil; E-mail: cahjordao@gmail.com
- 5 Dr.<sup>a</sup>; Nutricionista; Professora Adjunta do Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, UFMS; Endereço: Avenida Costa e Silva, s/n - Cidade Universitária, CEP: 79070-900, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil; E-mail: elisvania@gmail.com
- 6 Dr.<sup>a</sup>; Nutricionista; Professora Associada do Departamento de Nutrição e do Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Comunitário, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro; Endereço: Rua Simeão Varella de Sá, 03, Vila Carli, CEP: 85040-080, Guarapuava, Paraná, Brasil; E-mail: nutridai@gmail.com. (\*) Autor para correspondência.

Recebido para publicação em 09/11/2016 e aceito em 11/11/2019

**Palavras chave:** *papaya*; edulcorantes; crianças; aceitabilidade.

## Abstract

The objective of this work was to evaluate the sensory acceptability of papaya light candies added with different levels of papaya peel (PP) among children. The values of moisture, ashes, protein, lipid, carbohydrate, calories and dietary fiber of the traditional product and of the one with the highest PP content and similar to the traditional one were evaluated. Five formulations of papaya sweet: F1 standard (0% PP) and the others added 9.5% (F2), 19% (F3), 28.5% (F4) and 38% (F5) of PP. Sixty untrained judge of both genders, aged between 7 and 10 years, participated in the sensory evaluation. The samples did not differ significantly ( $p > 0.05$ ) from each other in any of the evaluated attributes (appearance, aroma, taste, texture and color), as well as in global acceptance and purchase intention. These results suggest the possibility of replacing 100% of the papaya pulp with the fruit peel (38%). Higher levels of moisture, ashes, protein, lipid and fiber ( $p < 0.05$ ) were observed for F5 when compared to F1, while lower contents of carbohydrate and calories were observed in F1 ( $p < 0.05$ ). It was concluded that a level of addition of up to 38% PP in a papaya candy was well accepted by the children's judges, obtaining similar sensorial acceptance to the standard product and with good marketing expectations.

**Key words:** Papaya; sweeteners; children; acceptability.

## INTRODUÇÃO

O desperdício alimentar é conceituado como o descarte de partes dos alimentos, durante o processo de produção, distribuição e consumo (GUSTAVSSON et al., 2011; GANGLBAUER et al., 2013). Segundo Leal Filho e Kovaleva (2015), o desperdício é o resultado de um comportamento inapropriado de indivíduos, que estão direta ou indiretamente envolvidos com o alimento, desde o produtor, até o consumidor final. Contudo, o descarte de alimentos pode ser evitável por meio da utilização integral dos alimentos, incluindo as partes menos nobres (LAURINDO et al., 2014) em novos produtos ou naqueles normalmente consumidos.

Existe uma grande carência de informações sobre o que e quanto se perde nas fases de produção e de colheita dos alimentos (BUZBY et al., 2014). Aproximadamente 42% do desperdício de alimentos produzidos nos domicílios, enquanto 39% são de responsabilidade da indústria, 14% pertencem ao setor de alimentos e 5% são desperdiçados ao longo da cadeia de distribuição (MIRABELLA et al., 2014). O Brasil está entre as nações que mais desperdiçam alimentos hortifrutigranjeiros, sendo que, aproximadamente, 64% da produção anual é descartada (FAO, 2013).

As frutas estão entre os alimentos que mais apresentam perdas, com destaque para o morango (39%), abacate (31%) e mamão (30%) (EMBRAPA, 2007; STORCK et al., 2013). No caso específico do mamão, as partes mais desprezadas são as sementes e a casca. Apesar disso, a casca do mamão (CM) apresenta um ótimo perfil nutricional, sendo constituída basicamente por carboidrato ( $4,65 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), proteína ( $1,59 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), lipídio ( $0,15 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), fibra ( $1,94 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), vitamina A ( $11,2 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ), B1 ( $0,05 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) e potássio ( $0,05 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) (PHILIPPI,

2013). Nesse contexto, o aproveitamento integral dos alimentos torna-se uma boa alternativa no combate ao desperdício, colaborando para a redução do lixo orgânico, além de agregar valor econômico, científico, tecnológico e nutricional aos produtos (STORCK et al., 2013; LAURINDO; RIBEIRO, 2014).

O mamão (*Carica papaya* L.) é uma espécie de origem tropical pertencente à família *Caricaceae* (BRITO NETO et al., 2011). O Brasil concentra 30% da oferta mundial de mamão, produzindo cerca de 1,4 a 1,6 milhões de toneladas/ano, possivelmente em virtude das condições climáticas favoráveis (COSTA FILHO et al., 2011; IBGE, 2012). Além disso, o país exportou aproximadamente 26,48 mil toneladas de mamão entre os meses de janeiro e julho de 2017 (CEPEA, 2017). O mamão possui elevados teores de carotenoides, como, por exemplo, o  $\beta$ -caroteno ( $548,6 \mu\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ ),  $\beta$ -criptoxantina ( $3.798,6 \mu\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ ) e licopeno ( $3.137,5 \mu\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ ), os quais são precursores da vitamina A, que compõe cerca de 28,4% do mamão. Também, contém elevados teores de vitamina C (80,2%), além de possuir boa aceitação sensorial (OLIVEIRA et al., 2011; PHILIPPI, 2013). Em geral, o mamão é consumido *in natura* ou adicionado em produtos como geleias, tortas, sucos, doces, dentre outras preparações, obtendo-se boa aceitação sensorial entre os mais diversos públicos (STORCK et al., 2013; LAURINDO; RIBEIRO, 2014; BRAGA; CONTI-SILVA, 2015).

O período escolar é classificado quando a criança apresenta entre 6 a 12 anos de idade (LOPES et al., 2010). Nessa fase, as escolhas alimentares são influenciadas principalmente pelos colegas, já que as crianças fazem pelo menos uma refeição por dia na escola (PRADO et al., 2015). Além disso, sabe-se que, no Brasil, o consumo de verduras, legumes e frutas pelos infantes é bastante reduzido. Contudo, verifica-se uma ingestão elevada de alimentos com altos teores de gorduras, açúcares e sódio como embutidos, biscoitos, refrigerantes, salgados e sanduíches (IBGE, 2010). Considerando esse aspecto, o ambiente escolar torna-se apropriado para intervenções de promoção à saúde, visando à redução do risco de doenças crônicas não transmissíveis como a obesidade (HILLS et al., 2015).

O doce de mamão é obtido por meio da mistura da polpa da fruta, açúcar e água em alta temperatura, apresentando, em geral, uma coloração alaranjada (MARTINI, 2008). Devido à função laxante da fruta, o doce pode auxiliar no bom funcionamento intestinal (SESC, 2008), além de ser bem aceito e apresentar um ótimo valor comercial e *shelf life* relativamente longo. Apesar disso, o doce de mamão contém elevados teores de açúcar ( $74,28 \text{ g}/100 \text{ g}$ ) (IBGE, 2011), o que pode aumentar o risco de desenvolvimento de patologias como a diabetes mellitus, doenças cardiovasculares, neuropatias e retinopatias (BOAS et al., 2011; OLIVEIRA; MOREIRA, 2009). Nesse aspecto, considera-se que o doce de mamão apresenta elevado potencial tecnológico para adição de novos ingredientes, como cascas de frutas e sementes, o que pode inclusive melhorar o conteúdo de nutrientes do produto (CARDOSO et al., 2010; MARTÍN-ESPARZA et al., 2011a;b).

Na elaboração de novos produtos, são necessárias diversas avaliações para que possam ser oferecidos aos consumidores. A análise sensorial, por exemplo, é de grande relevância para se avaliar a qualidade e a aceitabilidade do alimento (DUTCOSKY, 2011; VIANA et al., 2012). Já as análises físico-químicas, podem garantir a qualidade e a segurança do produto (GOMES et al., 2011). Isso, porque possibilitam identificar fraudes ou adulterações, sendo fundamentais para a elaboração da rotulagem nutricional fidedigna (ANDRADE, 2012). Na elaboração de um produto *light* é necessário que ele tenha a redução de pelo

menos 25% do valor energético ou de algum nutriente específico (sódio, açúcar, gordura, etc.), quando comparado com um produto similar tradicional (BRASIL, 2012). Sabendo-se disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitabilidade sensorial de doces de mamão *light* adicionados de diferentes níveis de CM, entre crianças. Além disso, determinar a composição físico-química do produto tradicional e daquele com maior teor de CM e com aceitação semelhante ao tradicional.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Aquisição da matéria-prima

Os ingredientes foram adquiridos em supermercados localizados no município de Guarapuava, PR. Foram utilizados mamões (*Carica papaya* L), com melhor aspecto visual, superfície lisa com mínimas imperfeições e de tamanhos similares.

### Preparação da casca de mamão

Inicialmente, 3 kg de mamão foram higienizados em água corrente potável, sanitizados (1 litro de água para 8 ml de água sanitária, por 10 minutos), e novamente higienizados em água corrente potável. Em seguida, separou-se a casca da polpa, sendo que as cascas foram raladas em um ralador doméstico. O rendimento total de cascas após o preparo foi de 782 g.

### Formulações

Foram elaboradas 5 formulações de doce de mamão, sendo: F1 padrão (0% de CM) e as demais adicionadas de 9,5% (F2), 19% (F3), 28,5% (F4) e 38% (F5) de CM. Esses níveis de adição foram definidos por meio de testes sensoriais preliminares realizados com o produto. Na Tabela 1 estão descritas as formulações de doce de mamão adicionadas de CM.

**Tabela 1. Ingredientes das formulações de doce de mamão e coco adicionadas de casca de mamão (CM) e reduzidas em açúcar**

<b>Ingredientes</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>
Açúcar refinado (%)	37,0	18,5	18,5	18,5	18,5
Mamão (%)	38,0	28,5	19,0	9,5	0,0
Água (%)	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8
Coco ralado (%)	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4
Agar-agar (%)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Adoçante comercial (%)*	0,0	18,5	18,5	18,5	18,5
CM (%)	0,0	9,5	19,0	28,5	38,0

\*Composição: sorbitol, ciclamato de sódio, sacarina sódica e glicosídeos de steviol.

Inicialmente, misturou-se a água e o açúcar sob aquecimento (180° C) em fogão doméstico (Atlas®, Brasil), por 10 minutos. Na sequência, acrescentou-se o coco ralado, mamão, adoçante comercial, o espessante agar-agar e a CM conforme a Tabela 1. As formulações permaneceram por mais 7 minutos sob cocção (160° C), misturando-se de forma manual até se obter total homogeneização. As formulações foram dispostas em travessas de vidro e acondicionadas em geladeira doméstica (Consul®, Brasil) (8° C), até se obter uma consistência firme (aproximadamente

2 horas). Após, os doces foram cortados em quadrados pequenos (4 x 4 cm), sendo armazenados em potes hermeticamente fechados até a aplicação do teste sensorial.

### **Análise sensorial**

Participaram da pesquisa 60 julgadores não treinados, sendo crianças devidamente matriculadas em uma Escola Municipal de Guarapuava, PR, de ambos os gêneros, com idade entre 7 a 10 anos. Os produtos foram submetidos à análise sensorial em uma sala da escola. Cada prova foi feita individualmente, sendo que o julgador foi orientado pelas pesquisadoras para o preenchimento dos formulários, sem interferência nas respostas. Foram avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e cor, por meio de uma escala hedônica facial, estruturada, mista, de 7 pontos variando de 1 (“super ruim”) a 7 (“super bom”). Também, foram aplicadas questões de aceitação global e intenção de compra analisadas com o uso de uma escala estruturada de 5 pontos (1 - “desgostei muito”/“não compraria” a 5 - “gostei muito”/“compraria com certeza”) (DUTCOSKY, 2011). Os julgadores receberam uma porção de cada amostra (aproximadamente 10 g), em copos plásticos descartáveis brancos, codificados com números de três dígitos, de forma casualizada e balanceada, acompanhados de um copo de água para a limpeza do palato. As formulações foram oferecidas aos julgadores de forma monádica sequencial. O cálculo do Índice de Aceitabilidade (IA) foi realizado conforme Monteiro (1984), segundo a fórmula:  $IA (\%) = A \times 100/B$  ( $A =$  nota média obtida para o produto;  $B =$  nota máxima dada ao produto).

### **Composição físico-química**

As análises físico-químicas foram realizadas na CM, na formulação padrão e naquela com maior teor de CM e com aceitação sensorial semelhante a padrão: *Umidade*: Foi determinada em estufa a 105 °C até peso constante (AOAC, 2011); *Cinzas*: Foram analisadas em mufla (550 °C) (AOAC, 2011); *Lipídio*: utilizou-se o método de extração a frio (BLIGH; DYER, 1959); *Proteína*: Foram avaliadas através do teor de nitrogênio total da amostra, pelo método *Kjeldahl*, determinado ao nível semimicro (AOAC, 2011). Utilizou-se o fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25; *Fibra Alimentar*: Foi mensurada por cálculo teórico (PINHEIRO et al., 2009; TACO, 2011; PHILIPPI, 2013; STORCK et al., 2013); *Carboidrato*: Foi realizada avaliação por meio de cálculo teórico (por diferença) nos resultados das triplicatas, conforme a fórmula:  $\% \text{ Carboidrato} = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ proteína} + \% \text{ lipídio} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ fibra alimentar})$ ; *Valor calórico total* (kcal): foi calculado teoricamente utilizando-se os seguintes valores: lipídio (8,37 kcal/g), proteína (3,87 kcal/g) e carboidrato (4,11 kcal/g) (MERRILL; WATT, 1973). O valor diário de referência (VD) foi calculado em relação a 40 g da amostra, com base nos valores médios, preconizados para crianças de 7 a 10 anos (DRI, 2005), resultando em: 1.899 kcal/dia, 264,10 g/dia de carboidrato, 65,97 g/dia de proteína, 71,22 g/dia de lipídio e 13,14 g/dia de fibra alimentar.

### **Análise estatística**

Os dados foram analisados com auxílio do *software Statgraphics Plus*®, versão 5.1, por meio da análise de variância (ANOVA). A comparação de médias foi realizada pelo teste de médias de Tukey e t de *student*, avaliados com nível de 5% de significância.

### **Questões éticas**

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNICENTRO, parecer número nº 608.950/2014. Entretanto, como critérios de exclusão foram considerados os seguintes

fatores: possuir alergia a algum ingrediente utilizado na elaboração dos doces de mamão, não ser aluno da escola em questão ou não entregar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelo responsável legal.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise sensorial

Por meio da Tabela 2, verificam-se os resultados da avaliação sensorial do doce de mamão padrão e adicionados da CM e edulcorante.

As amostras não diferiram significativamente ( $p > 0,05$ ) entre si em nenhum dos atributos avaliados (Tabela 2). Para os atributos aparência, aroma, sabor, textura e cor foram atribuídas notas 5 (“bom”). As notas atribuídas para aceitação global (4 - gostei) e intenção de compra (4 - acho que compraria) também indicam aceitação favorável das formulações. Esses resultados sugerem a possibilidade de substituição de 100% da polpa de mamão pela casca da fruta. Resultados similares foram verificados por Damiani et al. (2008), avaliando a qualidade de geleias formuladas com diferentes níveis de adição de casca de manga (0, 25, 75 e 100%) entre julgadores de diferentes faixas etárias.

Durante a elaboração das amostras, foi possível verificar que teores mais elevados de CM promoveram uma coloração mais clara (amarelo-esverdeado) aos doces. Isso, porque a CM apresenta uma coloração mais esverdeada, devido ao seu teor reduzido de carotenoides

**Tabela 2. Médias dos testes sensoriais afetivos, índice de aceitabilidade (IA) e de intenção de compra, realizados para o doce de mamão com coco padrão e para aqueles adicionados de casca de mamão (CM) e edulcorante.**

Amostras/ Atributos	F1 Média ± EPM	F2 Média ± EPM	F3 Média ± EPM	F4 Média ± EPM	F5 Média ± EPM
Aparência	5,63±0,18 <sup>a</sup>	5,56±0,19 <sup>a</sup>	5,33±0,21 <sup>a</sup>	5,12±0,22 <sup>a</sup>	5,29±0,21 <sup>a</sup>
IA (%)	80,40	79,43	76,14	73,14	75,57
Aroma	5,91±0,13 <sup>a</sup>	5,73±0,14 <sup>a</sup>	5,79±0,15 <sup>a</sup>	5,49±0,18 <sup>a</sup>	5,56±0,16 <sup>a</sup>
IA (%)	84,43	81,86	82,71	78,43	79,43
Sabor	5,77±0,17 <sup>a</sup>	5,77±0,16 <sup>a</sup>	5,69±0,18 <sup>a</sup>	5,51±0,20 <sup>a</sup>	5,27±0,21 <sup>a</sup>
IA (%)	82,43	82,43	81,28	78,71	75,28
Textura	5,45±0,19 <sup>a</sup>	5,35±0,19 <sup>a</sup>	5,38±0,21 <sup>a</sup>	5,17±0,22 <sup>a</sup>	5,27±0,23 <sup>a</sup>
IA (%)	77,86	76,43	76,86	73,86	75,28
Cor	5,74±0,13 <sup>a</sup>	5,78±0,15 <sup>a</sup>	5,57±0,19 <sup>a</sup>	5,68±0,17 <sup>a</sup>	5,53±0,21 <sup>a</sup>
IA (%)	82,00	82,57	79,57	81,14	79,00
Aceitação Global	4,22±0,14 <sup>a</sup>	4,08±0,15 <sup>a</sup>	3,95±0,16 <sup>a</sup>	3,98±0,17 <sup>a</sup>	3,80±0,16 <sup>a</sup>
IA (%)	84,40	81,60	79,00	79,60	76,00
Intenção de Compra	4,10±0,17 <sup>a</sup>	4,07±0,17 <sup>a</sup>	4,04±0,14 <sup>a</sup>	4,02±0,14 <sup>a</sup>	3,94±0,14 <sup>a</sup>

\*Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ); EPM: erro padrão da média; F1: padrão (0%); F2: 9,5%; F3: 19%; F4: 28,5%; e F5: 38% de CM.

(11,20 mg/100 g), comparada à polpa (99,3 mg/100 g) (ZANELLA, 2006), que apresenta uma coloração mais alaranjada (MAIA et al., 2007; SHINAGAWA, 2009). Segundo Teixeira et al. (1987), IA acima de 70% classificam o produto com boa aceitação sensorial, efeito observado em todas as amostras de doce de mamão. Resultados que corroboram com Dantas et al. (2015), que avaliaram a aceitabilidade de *mousse* de casca de abacaxi com 100% de casca da fruta, entre crianças e adolescentes. Destaca-se, também, como resultado da presente pesquisa a aceitação similar dos produtos em relação à adição de adoçante comercial às formulações F2, F3, F4 e F5. Assim, verificou-se a possibilidade de redução de 50% do teor de açúcar dos produtos, sem alteração das características sensoriais. O edulcorante comercial utilizado possui combinação de diversos edulcorantes, dessa forma o uso conjunto steviosídeo e ciclamato proporciona um menor sabor residual e metálico. A estévia apresenta um poder adoçante 300 vezes maior que o da cana-de-açúcar, sendo bem aceito em preparações cozidas, promovendo um sabor agradável ao paladar (SALVADOR-REYES et al., 2014; SIMONY; GERALDO, 2014). De forma similar, o ciclamato de sódio também possui boa aceitação quando submetido às altas temperaturas, principalmente quando combinado à sacarina (MONTEBELLO et al., 2007). Já o sorbitol possui 50% do poder adoçante da sacarose, além de resistir a processos térmicos, oferecendo brilho e viscosidade às preparações (BRANER et al., 2001; ADITIVOS E INGREDIENTES, 2014). A Figura 1 apresenta a distribuição dos julgadores pelos valores hedônicos avaliados no teste sensorial.

De maneira geral, a maioria dos julgadores atribuíram notas  $\geq$  que 5 (“bom”) para todos os atributos avaliados e  $\geq$  que 4 (“gostei”) para a aceitação global, evidenciando a possibilidade de substituição de 100% da polpa de mamão pela casca da fruta. Diversos fatores podem influenciar a qualidade e a aceitabilidade de doces como, por exemplo, o tempo de tratamento térmico, adição de ingredientes diferenciados e processo aos quais as frutas são submetidas (SATO; CUNHA, 2005; CARDOSO et al., 2010). Na presente pesquisa, a CM foi ralada em pedaços extremamente pequenos antes de ser adicionada às formulações, o que pode explicar o fato de não ter sido identificada pelos julgadores, favorecendo as notas elevadas aos produtos. Além disso, a proporção dos edulcorantes e sacarose utilizada nas formulações proporcionou uma boa aceitação dos doces, principalmente considerando-se a maior preferência das crianças por produtos adocicados em relação a produtos salgados (MARTINI, 2010; SOLOMON; RIBEIRO, 2011). Resultados similares foram observados por Soares et al. (2013), ao estudar a aceitabilidade de geleia da casca de maracujá-do-mato *diet*, onde foram adicionadas 50% de casca na preparação e utilizado 100% de sucralose.

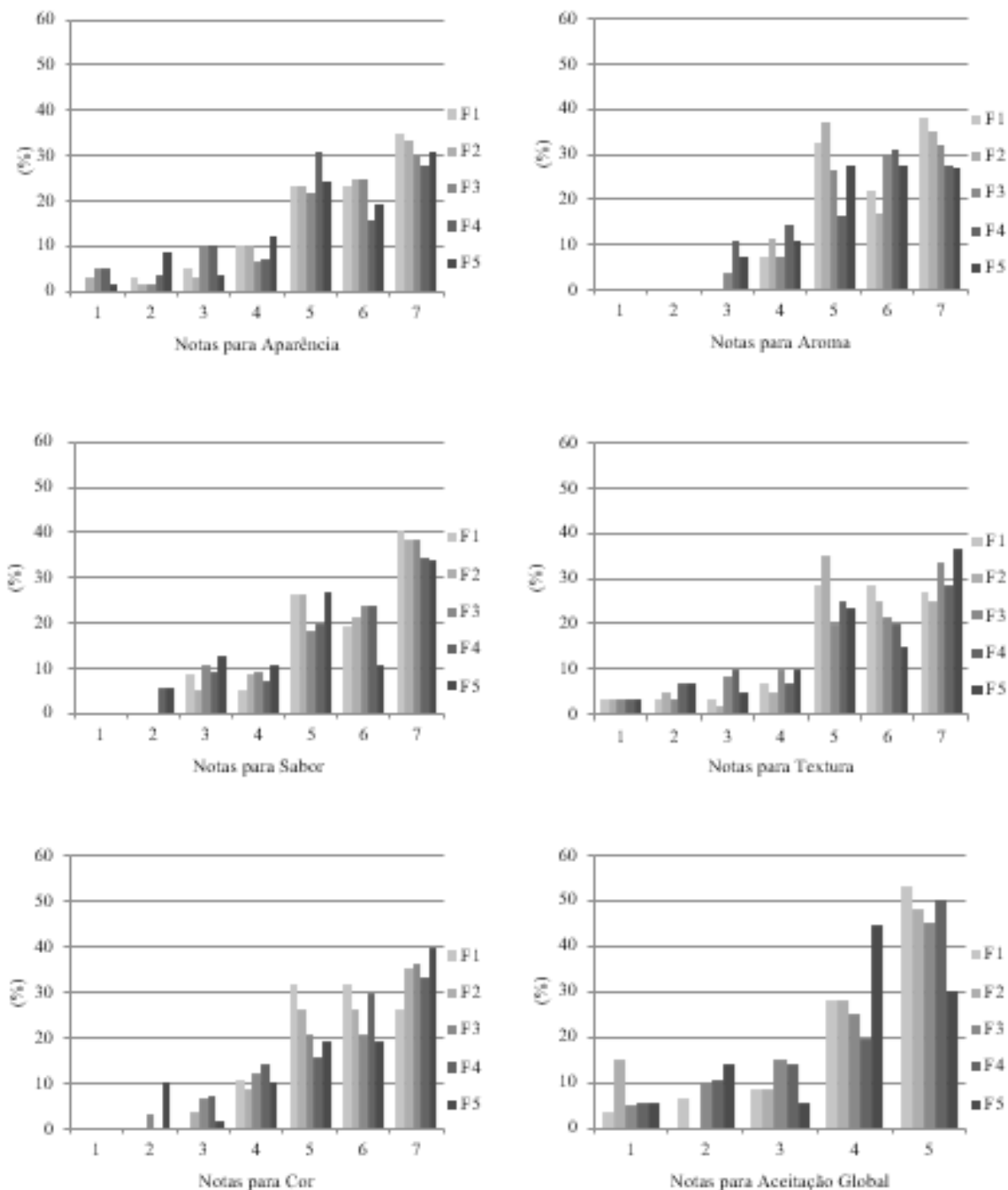
Considerando a boa aceitação da amostra F5 em todos os atributos avaliados (Tabela 2), esta foi selecionada para fins de comparação, juntamente com a padrão (F1), por ser aquela com o maior teor de CM e com aceitação semelhante ao padrão em todos os atributos avaliados.

## Composição físico-química

Por meio da Tabela 3 observa-se a composição físico-química e valores diários recomendados (VD) da casca de mamão, do doce de mamão padrão e daquele acrescido de 38% de CM.

Resultados superiores de proteína (1,59%), cinzas (1,70%) e menores de umidade (86%), lipídio (0,15%) e carboidrato (4,65%) para casca de mamão foram observados em outros estudos (SESI, 2008; RINALDI et al., 2010). Essas diferenças podem ocorrer em função dos distintos

**Figura 1. Distribuição dos julgadores pelos valores hedônicos obtidos na avaliação dos atributos aparência, aroma, sabor, textura, cor e aceitação global das formulações de doce de mamão com coco padrão (F1) e adicionadas 9,5% (F2), 19% (F3), 28,5% (F4) e 38% (F5) de casca de mamão.**



graus de maturação do fruto analisado (SILVA et al., 2007; STORCK et al., 2013). Também, pela interferência de elementos e fatores climáticos (temperatura, umidade, chuva, vento, radiação solar, tipo de solo, latitude e relevo) (MOTA, 1989), melhoramento genético, além da variedade do produto e formas de preparo (FERREIRA, 2010). O teor de cinzas constatado na CM



**Tabela 3. Composição físico-química e valores diários recomendados (VD\*, porção média de 20 gramas – 1 colher de sopa) da casca de mamão (CM), do doce padrão (F1) e daquele com 38% de CM**

Avaliação	CM	F1	F5		
	Média±DP	Média±DP	VD (%)*	Média±DP	VD (%)*
Umidade (%)	87,89±0,08	24,47±0,08 <sup>b</sup>	ND	45,95±0,02 <sup>a</sup>	ND
Cinzas (g.100g <sup>-1</sup> ) **	0,98±0,06	0,73±0,05 <sup>b</sup>	ND	1,07±0,04 <sup>a</sup>	ND
Proteína (g.100g <sup>-1</sup> ) **	1,42±0,09	0,88±0,07 <sup>b</sup>	0,27	1,91±0,08 <sup>a</sup>	0,27
Lipídio (g.100g <sup>-1</sup> ) **	0,63±0,07	5,76±0,08 <sup>b</sup>	1,62	8,04±0,05 <sup>a</sup>	1,62
Carboidrato (g.100g <sup>-1</sup> ) **	9,08±0,15	68,15±0,25 <sup>a</sup>	5,16	43,03±0,56 <sup>b</sup>	5,16
Calorias (kcal.100g <sup>-1</sup> ) **	48,08±0,98	331,76±0,78 <sup>a</sup>	3,49	251,53±0,88 <sup>b</sup>	3,49
Fibra alimentar (g.100g <sup>-1</sup> ) ***	2,09	2,29	3,42	2,40	3,65

Letras diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste de t de student ( $p < 0,05$ ); \*VD: nutrientes avaliados pela média da DRI (2005), com base numa dieta de 1.899 kcal/dia; \*\*Valores calculados em base úmida; \*\*\*Cálculo teórico (PINHEIRO et al., 2009; TACO, 2011; PHILIPPI, 2013; STORCK et al., 2013); DP: desvio padrão da média; ND: não disponível.

demonstra a elevada concentração de minerais no produto, como, por exemplo, cálcio (10,29 mg.100g<sup>-1</sup>), fósforo (50 mg.100g<sup>-1</sup>) (SESI, 2008), ferro (10,29 mg.100g<sup>-1</sup>), manganês (0,45 mg.100g<sup>-1</sup>) e potássio (50 mg.100g<sup>-1</sup>) (PHILIPPI, 2013). De maneira semelhante, o alto conteúdo de fibras presente na casca, torna esse alimento recomendado para adição em produtos, visando o enriquecimento nutricional (RINALDI et al., 2010; STORCK et al., 2013).

Maiores teores de umidade ( $p < 0,05$ ) foram constatados para F5. Esse fato pode ser explicado pelo maior conteúdo de água presente na casca em comparação à polpa. Além disso, as fibras aumentam a retenção e absorção da água (MAFFEI, 2004; SOUZA et al., 2008). Resultados similares foram observados por Damiani et al. (2009), que analisaram formulações de geleia com adição de 100% de casca de manga. Conforme a Resolução n° 272, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), que trata do Regulamento Técnico para Produtos de Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis, o teor máximo de umidade para doces em conserva é de 25%. Assim, somente a formulação padrão (F1) encontra-se de acordo com a legislação, demonstrando a necessidade de novos estudos que viabilizem a redução do conteúdo de água no produto. Maiores teores de cinzas, proteína e lipídio ( $p < 0,05$ ) foram constatadas para F5 quando comparada à F1. Esse resultado se deve ao fato de a polpa de mamão conter menores conteúdos desses nutrientes em sua composição (0,6%, 0,8% e 0,1%, respectivamente) (TACO, 2011), quando comparada à casca, corroborando com Damiani et al. (2009). Quanto aos teores de carboidrato e calorias, F1 apresentou maiores teores que F5 ( $p < 0,05$ ). Isso, porque F1 contém maiores quantidades de carboidrato do que F5, devido à redução de açúcar no produto, influenciando diretamente no valor calórico. Resultados similares foram relatados por Chim et al. (2006), ao avaliarem doces *light* de morango com adição de 20% e 40% de açúcar. Destaca-se como principal resultado deste trabalho o teor de fibra verificado na formulação adicionada de 38% de CM (F5), expressando um aumento significativo de 4,80% em relação a F1. Isso se deve, principalmente, ao maior teor de fibra presente na CM (2,09 g.100g<sup>-1</sup>) (STORCK et al., 2013), superior ao encontrado na polpa da fruta (1,80 g.100g<sup>-1</sup>) (TACO, 2011).

## CONCLUSÃO

Um nível de adição de até 38% de casca de mamão em doce de mamão foi bem aceito pelas crianças, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão. A adição de 38% de casca de mamão na preparação aumentou o aporte de umidade, cinzas, proteína, lipídeo e fibra alimentar, porém reduziu os teores de carboidrato e calorias melhorando o perfil nutricional do produto. Assim, a casca de mamão pode ser considerada um potencial ingrediente para adição em doces *light* e similares, com possibilidade de ser oferecida ao público infantil e com altas expectativas de comercialização.

## REFERÊNCIAS

ADITIVOS E INGREDIENTES. Os Polióis. Disponível em: <[http://www.insumos.com.br/aditivos\\_e\\_ingredientes/materias/81.pdf](http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/81.pdf)>. Acesso em: 30 out. 2016.

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

AOAC International. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. Gaithersburg: AOAC, 2011.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, v.37, n.8, p.911-917, 1959.

BOAS, L.C.; GOMES-VILLAS, F.M.C.; FOSS-FREITAS, M.C.; TORRES, H.C.; MONTEIRO, L.Z.; PACE, A.E.; Adesão à dieta e ao exercício físico das pessoas com diabetes mellitus. **Texto Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v.20, n.2, p.272-279, 2011.

BRAGA, H.F.; CONTI-SILVA, A. Papaya nectar formulated with prebiotics: chemical characterization and sensory acceptability. **Food Science and Technology**, Campinas, v.62, n.1, p.854-860, 2015.

BRANEN, A.L.; DAVIDSON, P.M.; SALMINEN, S.; THORNGATE, J. **Food Additives**. 2 ed. New York: Marcel Dekker, 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 54**, de 12 de novembro de 2012. Aprova Regulamento técnico sobre informação nutricional complementar. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC nº 272**, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

BRITO NETO, J.F.; PEREIRA, W.E.; CAVALCANTI, L.F.; ARAÚJO, R.C.; LACERDA, J.S. Produtividade e qualidade de frutos de mamoeiro 'sunrise solo' em função de doses de nitrogênio e boro. **Ciências Agrárias**, Recife, v.32, n.1, p.69-80, 2011.

BUZBY, J.; WELLS, H.; HYMAN, J. **The Estimated Amount, Value, and Calories of Postharvest Food Losses at the Retail and Consumer Levels in the United States.** Washington: Department of Agriculture, 2014.

CARDOSO, J.R.; SILVA, F.I.; BRAGA, L.O.; MORAES, G.B.; LIMA, A. Avaliação da aceitabilidade de doce de casca de mamão com coco e doce de polpa de mamão com coco. In: V Congresso Norte- Nordeste de Pesquisa e inovação (CONNEPI). **Anais...** Maceió: IFA, 2010. p.1-6.

CHIM, J.F.; ZAMBIAZI, R.C.; BRUSCATTO, M.H. Doces em massa light de morango: caracterização físico-química e sensorial. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v.17, n.3, p.295-301, 2006.

COSTA FILHO, J.H.; COSTA, G.G.; MAIA, L.K.R.; COSTA, J.M.; MEDEIROS, R.V. Efeito da aplicação de cera de carnaúba sobre incidência de doenças pós-colheita em mamão. **Revista Verde**, Pombal, v.6, n.5, p.41-46, 2011.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). 2017. Disponível em: < <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/diarias-de-mercado/mamao-cepea-exportacoes-seguem-recordes-na-parcial-de-2017.aspx>>. Acesso em 03 dez. 2018.

DAMIANI, C.; BOAS, E.V.B.; JUNIOR, M.S.S.; CALIARI, M.; PAULA, M.L.; ASQUIERI, E.R. Avaliação química de geleias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.1, p.177-184, 2009.

DAMIANI, C.; BOAS, E.V.B.V.; JUNIOR, M.S.S.; CALIARI, M.; PAULA, M.L.; PEREIRA, D.E.P.; SILVA, A.G.M. Análise física, sensorial e microbiológica de geleias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.5, p.1418-1423, 2008.

DANTAS, M.R.; PEREIRA, F.C.; LIMA, A.K.V.O.; COSTA, D.B.; FILHO, A.C. Comparação da Aceitação de Preparações Elaboradas Convencionalmente e com Resíduos Alimentares: O Caso do Mousse do Abacaxi e da sua Casca. **Cadernos de Agroecologia**, Recife, v.10, n.3, p.1-5, 2015.

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

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

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **O papel dos bancos de alimentos na redução do desperdício de alimentos.** 2007. Disponível em: < [http://pessoal.utfpr.edu.br/marlenesoares/arquivos/BancodeAlimentosEmbrapa.pdfroberto\\_machado\\_-\\_19.09.pdf/view](http://pessoal.utfpr.edu.br/marlenesoares/arquivos/BancodeAlimentosEmbrapa.pdfroberto_machado_-_19.09.pdf/view)>. Acesso em: 10 out. 2016.

FERREIRA, F.L. **Caracterização Física, Química, Sensorial e de Compostos Funcionais em Mamão Verde do Grupo Formosa Minimamente processado**. 2010. 87p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Brasília. Distrito Federal, 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Urgent collaboration required on food wastage. Food and Agriculture Organization for the United Nations, Rome**. FAO. 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/en/item/202914/icode/>>. Acesso em: 22 abr. 2016.

GANGLBAUER, E.; FITZPATRICK, G.; COMBER, R. Negotiating food waste: using a practice lens to inform design. **ACM Transactions on Computer-Human Interaction**, New York, v.20, n.11, p.11-25, 2013.

GOMES, A.P.; CRUZ, A.G.; CADENA, R.S.; CELEGHINI, R.M.S.; FARIA, J.A.F.; BOLINI, H.M.A.; POLLONIO, M.A.R.; GRANATO, D. Manufacture of low-sodium minas fresh cheese: effect of the partial replacement of sodium chloride with potassium chloride. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.94, n.6, p.2701-2706, 2011.

GUSTAVSSON, J.; CEDERBERG, C.; SONESSON, U. **Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011.

HILLS, A.P.; DENGEL, D.R.; LUBANS, D.R. Supporting public health priorities: recommendations for physical education and physical activity promotion in schools. **Progress in Cardiovascular Diseases**, Nova York, v.57, n.4, p.368-374, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Levantamento sistemático da produção agrícola**. 2012. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Levantamento\\_Sistematico\\_da\\_Producao\\_Agricola\\_%5Bmensal%5D/Fasciculo/2012/lspa\\_201203.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_%5Bmensal%5D/Fasciculo/2012/lspa_201203.pdf)> Acesso em: 02 nov. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**. Tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

LAURINDO, T.R.; RIBEIRO, K.A.R. Aproveitamento integral de alimentos. **Interciência & Sociedade**, Mogi Guaçu, v.3, n.2, p.17-26, 2014.

LEAL FILHO, W.; KOVALEVA, M. **Food Waste and Sustainable Food Waste Management in the Baltic Sea Region**. Hamburg: Springer, 2015.

LOPES, P.C.S.; PRADO, S.R.L.A.; COLOMBO, P. Fatores de risco associados à

obesidade e atores de risco associados à obesidade e sobrepeso em crianças em idade escolar sobrepeso em crianças em idade escolar. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v.63, n.1, p.73-78, 2010.

MAFFEI, H.V.L. Constipação crônica funcional. Com que fibra suplementar? **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, n.80, n.3, p.167-168, 2004.

MAIA, G.A.; SOUSA, P.H.M.; LIMA, A.S. **Processamento de Sucos de Frutas Tropicais**. Fortaleza: Editora UFC, 2007.

MARTÍN-ESPARZA, M.E.; ESCRICHE, I.; PENAGOS, L.; MATÍNEZ-NAVARRETE, N. Quality stability assessment of a strawberry-gel product during storage. **Journal of Food Process Engineering**, London, v.34, n.2, p.204-223, 2011a.

MARTÍN-ESPARZA, M.E.; ESCRICHE, I.; PENAGOS, L.; MATÍNEZ-NAVARRETE, N. Significance of osmotic temperature treatment and storage time on physical and chemical properties of a strawberry-gel product. **Journal of Science and Food Agriculture**, Chichester, v.91, n.5, p.894-904, 2011b.

MARTINI, R. **Formulações de doces cremosos à base de frutas com baixo teor de sólidos solúveis e diferentes edulcorantes. Dissertação**. 2010. 133p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

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

MIRABELLA, N.; CASTELLANI, V.; SALA, S. Current options for the valorization of food manufacturing waste: a review. **Journal of Cleaner Production**, Great Britain, v.65, n.12, p.28-41, 2014.

MONTEBELLO, N.P.; ARAÚJO, W.M.C.; BOTELHO, R.B.A. **A alquimia dos alimentos**. São Paulo: SENAC, 2007.

MONTEIRO, C.L.B. **Técnicas de avaliação sensorial**. 2 ed. Curitiba: CEPPA-UFPR, 1984.

MOTA, F.S. **Meteorologia agrícola**. 7. ed. Sao Paulo: Nobel, 1989.

OLIVEIRA, D.S.; AQUINO, P.P.; RIBEIRO, S.M.R.; PROENÇA, R.P.C.; PINHEIRO-SANT'ANA, H.M. Vitamina C, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante de goiaba, manga e mamão procedentes da Ceasa do Estado de Minas Gerais. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, Maringá, v.33, n.1, p.89-98, 2011.

OLIVEIRA, F.B.; MOREIRA, D. Força de Preensão Palmar e Diabetes Mellitus. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, São Paulo, v.7, n.4, p.251-255, 2009.

PHILIPPI, S.T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. 4 ed. Barueri: Manole, 2013.

PINHEIRO, V.B.A.; LACERDA, E.M.A.; BENZECRY, E.H.; GOMES, M.C.S.; COSTA, V.M. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 5 ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

PRADO, B.G.; HINNIG, P.F.; TANAKA, L.F.; LATORRE, M.R.D.O. Qualidade da dieta de escolares de 7 a 10 anos do município de São Paulo: associação com o número e os locais de refeições. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.28, n.6, p.607-618, 2015.

RINALDI, M.M.; LIMA, T.A.; ASCHERI, D.P.R. **Caracterização Física de Frutos de Mamão e Química de Cascas e Sementes**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Planaltina: EMBRAPA, 2010.

SALVADORE-REYES, R.; SOTELO-HERRERA, M.; PAUCAR-MENACHO, L. Estudio de la Estévia (*Estévia rebaudiana* Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. **Scientia Agropecuaria**, Trujillo, v.5, n.3, p.157-163, 2014.

SATO, A.C.K.; CUNHA, R.L. Avaliação da cor, textura e transferência de massa durante o processamento de goiabas em calda. **Brazilian Journal Food Technology**, Campinas, v.8, n.2, p.149-156, 2005.

SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO (SESC). Departamento Regional do Rio Grande do Sul. **Receitas do Mesa Brasil/SESCRS**. Porto Alegre: SESC/RS, 2008.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA (SESI). **Programa alimente-se bem: Tabela de composição química das partes não convencionais dos alimentos**. São Paulo: SESI, 2008.

SHINAGAWA, F.B. **Avaliação das Características Bioquímicas da Polpa de Mamão (*Carica Papaya L.*) Processada por Alta Pressão Hidrostática**. 2009. 135p. Dissertação (Mestrado no programa de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

SILVA, G.G.; DINIZ, R.G.; SILVA, M.E. Avaliação química do mamão papaia (*Carica papaya L.*) em diferentes estádios de maturação. **Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia**, Vitória, v.2, n.3, p.1-7, 2007.

SIMONY, R.F.; GERALDO, A.P.G. Edulcorantes. In: ABREU, E.M.D.; SPINELLI, M.G.N. **Seleção e preparo de alimentos: gastronomia e nutrição**. São Paulo: Editora Metha, 2014.

SOARES, R.M.; SOUZA, F.C.A.; AGUIAR, J.P.L. Aproveitamento da casca do maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata*) para a produção de doce diet. In: II Congresso de Iniciação Científica, 2013, Manaus. **Anais...** Manaus: UFMA, 2013. 3p.

SOLOMON, M.R.; RIBEIRO, L.B. **O comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo**. 9 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

SOUZA, M.W.S.; FERREIRA, T.B.O.; VIEIRA, I.F.R. Composição centesimal e propriedades funcionais tecnológicas de farinha da casca do maracujá. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v.19, n.1, p.33-36, 2008.

STORCK, C.R.; NUNES, G.L.; OLIVEIRA, B.B.; BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.3, p.537-543, 2013.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DOS ALIMENTOS (TACO). **Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos**. 4 ed. Campinas: NEPA, 2011.

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

VIANA, E.S.; JESUS, J.L.; REIS, R.C.; FONSECA, M.D.; SACRAMENTO, C.K. Caracterização físico-química e sensorial de geleia de mamão com araçá-boi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.4, p.1154-1164, 2012.

ZANELLA, J. O valor do alimento que é jogado fora. **Jornal UNESP**, São Paulo, v.20, n.213, p.1, 2006.