

## DOCES EM MASSA ELABORADOS COM POLPA DE FRUTOS TROPICAIS E MESOCARPO DO MARACUJÁ AMARELO (*PASSIFLORA EDULIS F. FLAVICARPA*): CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS

**Marmalades elaborated with tropical fruit pulp and yellow passion fruit (*Passiflora Edulis F. Flavicarpa*) mesocarp: physical-chemical and sensory characteristics**

<https://doi.org/10.18593/eba.24983>

Recebido em 3 de agosto de 2020 | Aceito em 23 de novembro de 2020

**Crislane Cristina Baima Silva<sup>†</sup> Izaias Santos Marques<sup>†</sup> Dalva Muniz Pereira<sup>‡</sup> Daniel Dantas Campelo<sup>§</sup> Eva Michelly de Carvalho Santana Nobre<sup>¶</sup> Cecília Teresa Muniz Pereira<sup>\*\*</sup>**

\* Graduada em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão.

† Graduado em Química pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão.

‡ Mestre em Ciências Biomédicas pela Universidade Federal do Piauí; Especialista em Nutrição Clínica pelo Instituto Brasileiro de Pós-Graduação e Extensão; Nutricionista no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

§ Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Maranhão; mestrando em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

¶ Mestre e Graduada em Química pela Universidade Federal do Maranhão; Professora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão; <https://orcid.org/0000-0002-3011-2826>; [eva.nobre@ifma.edu.br](mailto:eva.nobre@ifma.edu.br)

\*\* Mestre em Alimentos e Nutrição pela Universidade Federal do Piauí; Especialista em Controle de Qualidade de Alimentos pelo Instituto Federal do Piauí; Professora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

**Resumo:** As frutas são essenciais para uma dieta saudável, pois oferecem um aporte considerável de fibras, vitaminas e minerais, além de outros nutrientes. Contudo, são necessários métodos de conservação para elevar sua vida útil, e a elaboração de doces se apresenta como uma boa opção. A produção de frutos tropicais como maracujá, acerola e cajá, tem importância socioeconômica no Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. A indústria de frutas gera muitos resíduos orgânicos como cascas, sementes e talos. As cascas de maracujá, por exemplo, podem ser mais bem aproveitadas, pois o mesocarpo é rico em pectina, substância que é utilizada na fabricação de doces e geleias. Objetivou-se com este estudo elaborar doces em massa de maracujá, acerola e cajá a partir do mesocarpo de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). As formulações foram desenvolvidas no IFMA, Campus Codó. Foram realizadas análises físico-químicas, da composição centesimal e testes sensoriais com 120 consumidores. Os doces apresentaram características físico-químicas e composição nutricional satisfatórias. Quanto à análise sensorial, a formulação elaborada com polpa de acerola obteve melhores médias para impressão global, assim como no teste do ideal, porém todas as formulações obtiveram notas acima da média central para todos os atributos avaliados. Conclui-se que o uso do mesocarpo do maracujá amarelo e polpa de frutas tropicais é viável para elaboração de doces em massa.

**Palavras-chave:** Novos produtos. Pectina. Polpa de fruta. Resíduos agroindustriais.

**Abstract:** Fruits are essential for a healthy diet, as they offer a considerable supply of fibers, vitamins and minerals, in addition to other nutrients. However, preservation methods are necessary to increase its shelf-life, and the preparation of marmalade is a good option. such as peels, seeds and stems. The production of tropical fruits such as passion fruit, acerola and cajá is of socioeconomic significance in Brazil, mainly in the North and Northeast regions. Passion fruit peels, for example, can be better used, as the mesocarp is rich in pectin, a substance that is used in the manufacture of jam and marmalades. The aim of this study was to prepare passion fruit, acerola and cajá marmalades from the passion fruit mesocarp. Physical-chemical analyzes and chemical composition were carried. Sensory tests were conducted with 120 consumers. The marmalade showed satisfactory physical-chemical characteristics and nutritional composition. As for sensory analysis, the formulation made with acerola pulp obtained better averages for overall impression, as well as in the ideal test, however all formulations obtained scores above the central average for all evaluated attributes. The use of passion fruit mesocarp and tropical fruit pulp it's viable for formulation of marmalade.

**Keywords:** New products. Pectin. Fruit pulp. Agro-industrial waste.

## 1 INTRODUÇÃO

O consumo de frutas e hortaliças tem aumentado nos últimos anos motivado, principalmente, pelo interesse dos consumidores sobre a importância da escolha de alimentos saudáveis para redução do risco de desenvolver neoplasias e para a melhoria da qualidade de vida.<sup>1</sup>

Por apresentar condições edafoclimáticas favoráveis para produção de frutos tropicais, o Brasil conta com várias regiões propícias para o cultivo desses frutos. De acordo com a Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003, o maracujá, a acerola e a cajá são consideradas frutos tropicais.<sup>2,3</sup>

O Brasil é considerado o maior produtor e consumidor de maracujá, chegando a atingir cerca de 1 milhão de toneladas anualmente.<sup>4</sup> Cerca de 60% desta produção é destinada ao consumo *in natura* e a outra parte vai para a indústria de suco.<sup>5</sup> Já a produção de acerola e cajá é majoritariamente nordestina. Estimava-se há alguns anos uma produtividade média de 150 mil toneladas de acerola por ano, sendo que o Nordeste era responsável por aproximadamente 64% dessa produção.<sup>6</sup> As cajazeiras são exploradas extrativamente ou em pomares domésticos e não fazem parte das estatísticas oficiais, porém, têm grande importância socioeconômica para as regiões Norte e Nordeste do Brasil.<sup>7</sup>

O maracujá azedo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), acerola (*Malpighia emarginata*) e cajá (*Spondias mombin* L.) são muito apreciadas pela população em geral, sendo consumidas de diversas formas como na fabricação de sucos, néctares, sorvetes e geleias, agregando valor nutricional a esses produtos.

Essas frutas representam uma fonte importante de nutrientes para a alimentação humana, sendo indispensáveis para uma boa dieta, porém, como são alimentos altamente perecíveis, há a necessidade de serem adotadas formas de conservação, que venham a aumentar o seu tempo de oferta, no período de safra e entressafra.<sup>8</sup>

Uma alternativa para elevar a vida de prateleira dessa classe de alimentos e, conseqüentemente, aumentar o valor de mercado, é a transformação em novos produtos, como doces em calda e em massa.

O doce em pasta ou em massa é o produto resultante do processamento adequado das partes comestíveis desintegradas de vegetais com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ácidos, outros ingredientes e aditivos permitidos, até obter consistência apropriada, sendo acondicionado de forma a assegurar sua perfeita conservação (Resolução Normativa CTA nº 9/78).<sup>9</sup>

No Brasil, a elevada produção de algumas frutas, muitas vezes também provocam a geração de resíduos em grande quantidade. Isso pode ser notado no processo de obtenção de sucos e polpas, onde há geração de resíduos, constituído principalmente por sementes e cascas, podendo chegar a até 52%, no caso do maracujá.<sup>10</sup>

A produção de doce em massa, além de propiciar um melhor aproveitamento das frutas, diminuindo as perdas, é mais uma alternativa para o consumidor de produtos elaborados a base de frutas. Este tipo de produto tem uma boa aceitabilidade pela população em geral, pelo agradável sabor e aroma.<sup>9</sup>

A utilização do albedo de maracujá amarelo para elaboração de produtos alimentícios, tem sido relatada em diversos trabalhos<sup>9,11-14</sup> e, a

partir de análise sensorial, obtiveram resultados satisfatórios, com bons níveis de aceitação.

Assim, o objetivo deste trabalho foi elaborar doces em massa de maracujá, acerola e cajá a partir do mesocarpo de maracujá amarelo, caracterizá-los físico quimicamente e sensorialmente, além de promover o aproveitamento de cascas de maracujá e oferecer um novo produto ao mercado de doces em massa.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A elaboração dos doces e a análise sensorial foram realizadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Campus Codó. A composição centesimal foi feita no Laboratório de Análises Físico-química e Microbiológica de Água e Alimentos da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus de São Luís.

Os ingredientes utilizados para a elaboração dos doces foram: polpa de cajá, polpa de acerola, maracujás e açúcar cristal, todos adquiridos no comércio de Codó-MA. Para obtenção da massa do mesocarpo, seguiu-se a metodologia de Dias, Borges, Oliveira, Nascimento e Camilloto<sup>10</sup> com algumas adaptações. Após a recepção dos maracujás, devidamente selecionados, foi realizada a limpeza, sanitização e retirada do excesso de cloro, seguido pelo descascamento dos frutos. A seguir, os maracujás foram cortados para a retirada da polpa. O mesocarpo ficou de molho em água por 24 horas e, passado esse período, a água foi descartada. Logo após, o mesocarpo foi lavado, cortado e submetido a um cozimento em tacho de alumínio, por aproximadamente 15 minutos. Para redução e homogeneização das partículas do albedo, ele foi triturado em um liquidificador industrial.

Para a produção dos doces em massa, as polpas de maracujá, acerola e cajá foram misturadas com a pectina obtida e o açúcar. As proporções dos ingredientes encontram-se na Tabela 1. Cada mistura foi colocada em tachos de alumínio, levados ao fogo, sob agitação constante, até atingir o ponto, pela concentração de °Brix determinado pela legislação. Os doces foram acondicionados em potes e, após atingirem a temperatura ambiente e adquirir a consistência de corte, foram acondicionados em refrigeração até o momento das análises.

Tabela 1 – Composição das formulações de doces elaborados

Ingredientes	Formulações (%)		
	F1	F2	F3
<b>Mesocarpo</b>	43,5	43,5	43,5
<b>Açúcar</b>	43,5	43,5	43,5
<b>Polpa de maracujá</b>	13,0	-	-
<b>Polpa de acerola</b>	-	13,0	-
<b>Polpa de cajá</b>	-	-	13,0

Nota: F1: doce com polpa de maracujá; F2: doce com polpa de acerola; F3: doce com polpa de cajá

### 2.1 ANÁLISE SENSORIAL

As formulações foram avaliadas no laboratório do IFMA Campus Codó por 120 provadores não-treinados, entre alunos e funcionários, que foram convidados aleatoriamente a participar da pesquisa, através de cartazes afixados pelo Campus e redes sociais.

Os provadores receberam 30 gramas de cada uma das amostras, de forma monádica sequencial, em blocos completos balanceados. As amostras foram servidas em copos descartáveis, codificados com números aleatórios de 3 dígitos. Foi fornecido também aos provadores água para limpeza do palato.

Para a análise sensorial, foi empregado o teste afetivo de aceitabilidade, com notas dos atributos sensoriais, ou seja, aparência, aroma, sabor e textura seguida de uma escala não estruturada de 9 cm, ancorada nos seus extremos, com os termos: “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo”, quanto à aceitação global, e “certamente compraria” e “certamente não compraria”, para intenção de compra.

Também foi empregado o teste afetivo de aceitação por escala do ideal, nesta o avaliador teve que expressar o quão ideal o produto estava em relação aos atributos textura, coloração e sabor. A escala possuía 5 pontos, contendo termos opostos, “muito forte” a “muito fraco” e no centro o termo “ideal”, contendo números iguais de categorias de ambos os lados.

## 2.2 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

O pH foi determinado através de leitura direta, em pHmetro; a acidez titulável foi determinada por meio da diluição de 5 gramas de amostra homogeneizada em 100 mL de água destilada e posterior titulação com solução de NaOH 0,1N até viragem com o indicador fenolftaleína, depois transformada em massa de ácido cítrico; e o teor de sólidos solúveis através de leitura em refratômetro digital, com escala de 0 a 90 °Brix. Todos os parâmetros foram analisados segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz,<sup>15</sup> em triplicata.

## 2.3 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Para a composição centesimal foram utilizados os métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz,<sup>15</sup> quanto à determinação do teor de umidade, cinzas, lipídeos,

proteínas, carboidratos e valor energético. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

A umidade foi determinada através de secagem em estufa a 105 °C, até peso constante. O resíduo mineral fixo foi obtido através da incineração em temperaturas de 550 a 570 °C até 2012a) De Wit (2011a, 2011b), Santos obtenção de cinzas claras. Os lipídios foram obtidos através do método de Soxhlet, com hidrólise ácida prévia. O teor de Proteína foi avaliado através do teor de nitrogênio total da amostra, pelo método Kjeldahl, com fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25. Para a determinação dos carboidratos, foi realizado o cálculo por diferença, em relação aos resultados dos outros componentes. O valor energético foi determinado pela fórmula a seguir:

$$\text{Valor energético} = (\text{Proteína} \times 4) + (\text{Carboidratos} \times 4) + (\text{Gordura} \times 9)$$

## 2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram analisados por Análise de Variância, significância pelo teste F a 5% de probabilidade, e contraste entre as médias pelo teste de Tukey para identificar a diferença entre as formulações, utilizando o programa estatístico *Statistical Analysis Software* (SAS).<sup>16</sup> A intenção de compra foi avaliada por meio de histograma. Para elaborar o Mapa de Preferência Interno, foi utilizado o software XLStat, versão 2020.

## 2.5 ASPECTOS ÉTICOS

O trabalho foi previamente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão (FACEMA), sob o número CAAE: 78706017.6.0000.8007. Os participantes do estudo

receberam e assinaram voluntariamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS DOCES

Os resultados obtidos a partir das determinações físico-químicas dos doces estão dispostos na Tabela 2.

Segundo a Resolução Normativa n.º 9, de 1978, o teor de sólidos solúveis não deve ser inferior a 65 °Brix para doces em massa.<sup>17</sup> Como pode ser observado na Tabela 2, os doces analisados neste trabalho estão obedecendo o que a legislação preconiza: o doce de acerola obteve a maior concentração de sólidos solúveis (71,1 °Brix), depois o doce maracujá (70,5 °Brix) e o doce de cajá (68,4 °Brix). Resultados semelhantes podem ser vistos no trabalho de alguns autores,<sup>10</sup> quando ao analisarem este parâmetro em cinco formulações de doces elaborados com a massa da casca do maracujá, encontraram valores entre 68 e 72 °Brix.

A formulação F1, correspondente ao doce de maracujá, apresentou o pH mais ácido (3,20) em consequência de seu maior índice de acidez (0,70 g. ácido cítrico/100) em relação aos outros doces. Segundo Martins,<sup>18</sup> o pH é um parâmetro muito importante no processo de formação do gel e, para que isto ocorra, os valores precisam estar próximos de 3,0. Contudo, apesar de os resultados encontrados neste estudo para as formulações F2 e F3 (acerola e cajá, respectivamente) serem mais altos, a geleificação não foi comprometida, por causa da concentração de sólidos solúveis e da proporção da pectina utilizada. Caso contrário, o resultado poderia ser negativo, pois com pH acima

de 3,5 não há formação de gel em concentrações normais de sólidos solúveis.

Outros autores<sup>10</sup> também avaliaram o pH de suas cinco formulações de doces e obtiveram médias que variaram de 2,94 a 3,08, valores próximos aos encontrados para a formulação F1 deste estudo.

No que diz respeito à acidez titulável, os valores encontrados nos doces foram satisfatórios, dada a relação que a acidez exerce juntamente com os outros ingredientes para a formação do gel, não havendo a necessidade de adição de acidulantes.

Os resultados do presente trabalho estão similares aos valores encontrados quanto à acidez em outro trabalho,<sup>10</sup> principalmente em relação ao teor de ácido cítrico no doce de maracujá, onde foram encontradas médias que variaram entre 0,64 a 0,86 das cinco formulações de doce de casca de maracujá em base seca.

Godoy et al.<sup>19</sup> elaboraram doces em massa de frutos provenientes de diferentes genótipos de aceroleira e os caracterizaram quanto aos parâmetros físico-químicos. O doce de acerola elaborado neste trabalho apresentou pH superior aproximado às formulações desses autores (média de 3,45). Contudo, os valores de acidez titulável total de suas formulações (média de 1,09), foram superiores aos deste estudo.

Tabela 2 – Resultados para as características físico-químicas dos doces

Parâmetros físico-químicos	F1 (Média±DP)	F2 (Média±DP)	F3 (Média±DP)
°Brix	70,5±0,03	71,1±0,01	68,4±0,01
pH	3,20±0,01	4,00±0,23	3,77±0,05
Acidez titulável (g de ác.cítrico em 100g)	0,70±0,11	0,33±0,02	0,37±0,18

Nota: F1: doce com polpa de maracujá; F2: doce com polpa de acerola; F3: doce com polpa de cajá. DP: Desvio Padrão.

### 3.2 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Os resultados para a composição centesimal dos doces elaborados encontram-se na Tabela 3.

Os doces elaborados apresentaram uma porcentagem elevada de calorias por conta da presença do açúcar, que precisa ser usada em grande quantidade, para assegurar a característica firme do doce de corte.

O doce de cajá apresentou maior teor de umidade, de acordo com a Tabela 3, correspondendo ao seu teor de sólidos solúveis final, onde apresentou o menor °Brix. Na norma brasileira vigente não há parâmetros físico-químicos fixados para doce de corte, assim, o padrão a ser comparado foi o de geleia, por possuir características similares ao doce, porém, com uma menor concentração de sólidos solúveis. Segundo a Resolução CNNPA nº12 de 1978<sup>17</sup> o valor máximo de umidade para geleia comum é 38% e 35% para a extra, sendo assim o doce de cajá foi o único que apresentou umidade elevada (42,23%), tendência esperada já que o doce apresentou uma leve perda de água o que pode ser explicado pelo pH do cajá ser um pouco mais elevado.

Dias, Borges, Oliveira, Nascimento e Camilloto,<sup>10</sup> ao estudarem variáveis no processamento de doce em massa da casca do maracujá em cinco formulações diferentes com mesma porcentagem de polpa e açúcar, mas com diferente concentração de suco e concentração final do produto, observaram que o doce que apresentou maior teor de umidade (26,91%) também apresentou menor concentração de sólidos solúveis, corroborando com os resultados encontrados neste trabalho para o doce com polpa de cajá.

As proteínas essenciais, que não são produzidos pelo corpo humano, encontram-se em sua maioria em alimentos de origem animal, não sendo comum um teor de proteína significativo em produtos elaborados com matéria prima de origem vegetal, o que explicaria o baixo teor de proteína encontrado nos doces.

O doce de maracujá teve o maior percentual (1,12%) e os demais 0,28%. A presença de proteína no produto final pode ter relação com a presença da mesma no mesocarpo do maracujá, como foi detectado em outros trabalhos,<sup>20,21</sup> cujos autores, ao avaliarem a casca do maracujá em base seca, encontraram 1,50 e 2,58%, respectivamente.

Tabela 3 – Composição nutricional das formulações de doces a base de mesocarpo de maracujá

Parâmetro físico-químico (g/100g)	Formulações		
	F1 (Média±DP)	F2 (Média±DP)	F3 (Média±DP)
Valor energético (Kcal)	255,13 (13%)*±0,15	286,14 (14%)*±1,22	230,09 (11,33%)*±1,19
Carboidratos	62,66 (21%)*±0,23	71,25 (24%)*±0,29	57,28 (19%)*±0,29
Proteínas	1,12 (1,33%)*±0,21	0,28±0,01	0,28±0,01
Gorduras Totais	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Umidade	35,95±0,05	28,15±0,28	42,23±0,29
Minerais totais	0,26±0,03	0,31±0,30	0,2±0,01

Nota: F1: doce com polpa de maracujá; F2: doce com polpa de acerola; F3: doce com polpa de cajá. DP: Desvio Padrão. (\*) equivale ao valor diário recomendado para uma dieta com ingestão de 2000 kcal.

### 3.3 ANÁLISE SENSORIAL

A média de idade foi em torno de 22 anos, com as mulheres correspondendo a 51% dos participantes. Do total, 32% disseram consumir doces em massa mensalmente, 30% semanalmente, 16% diariamente, 11% apenas quinzenalmente e 11% não consomem.

Ao diagnosticarem o consumo e processo de doces de frutas feitos artesanalmente, autores de outro estudo<sup>22</sup> relataram que parte dos consumidores (32,85%) consumia doces artesanais de frutas eventualmente, mas aqueles que consumiam, no mínimo, pelo menos uma vez por semana, somaram 56,68% dos entrevistados.

O teste afetivo para saber o nível de aceitação dos doces baseou-se numa escala não estruturada de 9 cm e os resultados estão expressos na Tabela 4.

A formulação F1 (doce de maracujá) obteve diferença significativa dos demais doces no quesito aparência. Vale ressaltar que as três formulações apresentaram diferença neste quesito, já que se tratava de matérias primas diferentes. Nos outros atributos, o doce de maracujá assemelhou-se ao doce de cajá quanto ao sabor, textura e impressão global.

A formulação F3 (doce de cajá) foi a que obteve as menores médias, em todos os atributos diferenciando-se significativamente com pelo menos uma das outras formulações.

Lima<sup>23</sup> elaborou doce de corte de seriguela (*Spondias purpurea* L.) e a amostra com maior proporção de sacarose recebeu valores médios de aceitação entre 6,54 e 7,10, correspondendo, na escalahedônica, às impressões “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, resultados próximos aos encontrados para a amostras F2, com polpa de acerola, neste trabalho.

Tabela 4 – Aceitação sensorial de doces em massa de frutos tropicais à base de mesocarpo de maracujá

Formulações	Aparência (Média±DP)	Aroma (Média±DP)	Sabor (Média±DP)	Textura (Média±DP)	Impressão Global (Média±DP)
F1	5,55±1,87 <sup>b</sup>	5,61±1,78 <sup>a</sup>	5,31±2,09 <sup>ab</sup>	5,60±1,86 <sup>ab</sup>	5,45±1,76 <sup>b</sup>
F2	6,17±1,78 <sup>a</sup>	5,52±2,09 <sup>ab</sup>	5,95±1,96 <sup>a</sup>	6,06±1,86 <sup>a</sup>	6,04±1,89 <sup>a</sup>
F3	4,73±1,91 <sup>c</sup>	4,97±1,96 <sup>b</sup>	5,17±2,21 <sup>b</sup>	5,03±1,96 <sup>b</sup>	5,08±1,84 <sup>b</sup>
DMS	0,59	0,59	0,74	0,64	0,57

Nota: F1: doce com polpa de maracujá; F2: doce com polpa de acerola; F3: doce com polpa de cajá. Médias com letras iguais na mesma coluna não diferem entre si significativamente ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey. DP: Desvio Padrão. DMS: Diferença Mínima Significativa.

No aspecto global a amostra 2 que corresponde ao doce de acerola diferenciou-se significativamente das demais amostras, assim como no atributo aparência. Isso pode estar associado ao fato de que este doce, neste aspecto, se assemelha com a goiabada, que é um doce de corte mais conhecido e consumido pelos consumidores. Quanto ao aroma, sabor e a textura não obteve diferença significativa em relação ao doce de maracujá.

Em uma escala de 9 cm, que foi a utilizada para o teste de aceitação neste estudo, as notas acima de 4,5 revelam que o consumidor não foi indiferente às amostras avaliadas e, abaixo disso, são notas negativas de aceitação. As três formulações receberam notas acima de 4,5 para todos os atributos, portanto, os consumidores aceitaram bem os doces elaborados.

O Mapa de Preferência Interno, construído a partir das notas da impressão global, para as três formulações de doces está apresentado na Figura 1, onde os pontos vermelhos representam os consumidores, localizados próximos as amostras de sua preferência, representadas em azul. Os componentes principais 1 e 2 explicaram 100% das variações entre as amostras com relação à aceitação.

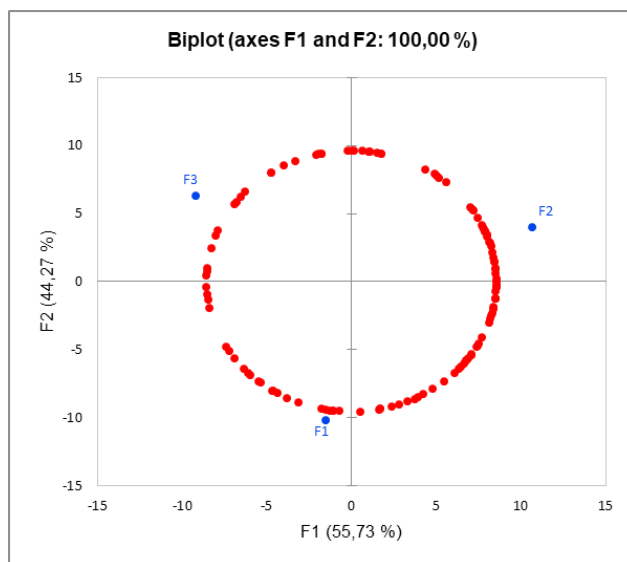


Figura 1 – Mapa de Preferência Interno para as três formulações de doces em relação à impressão global

Nota: F1: doce com polpa de maracujá; F2: doce com polpa de acerola; F3: doce com polpa de cajá.

No mapa, é possível visualizar que os consumidores estão divididos, porém percebe-se uma maior concentração de consumidores próximo da amostra F2, elaborada com acerola, indicando sua preferência por essa amostra.

Os dados que revelam a intenção de compra dos doces elaborados por parte dos consumidores encontram-se na Figura 2.

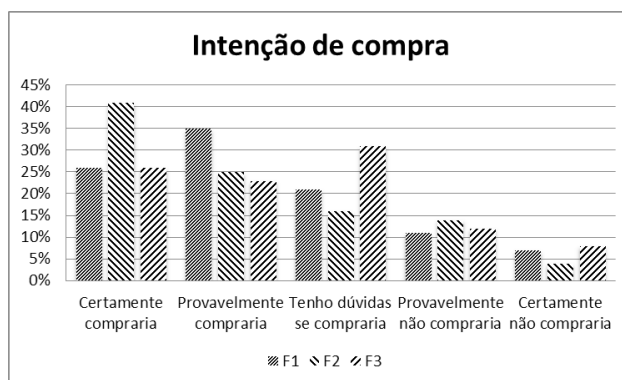


Figura 2 – Intenção de compra das três formulações de doces elaboradas

Nota: F1: doce com polpa de maracujá; F2: doce com polpa de acerola; F3: doce com polpa de cajá.



A intenção de compra apresentada pelo consumidor corrobora com os resultados anteriores de aceitação, onde a amostra F2 (doce de acerola) obteve os melhores índices, pois 41% dos participantes disseram que certamente comprariam. Para a amostra F1 (doce de maracujá) 35% disseram que provavelmente comprariam, e a para a amostra F3 (doce de cajá) um percentual maior de consumidores tiveram dúvidas se comprariam (31%).

A Figura 3 representa os dados referente ao ideal de textura das formulações avaliadas. A textura é o conjunto de todas as propriedades reológicas e estruturais (geométricas e de superfície) de um alimento, perceptíveis pelos receptores mecânicos, táteis e eventualmente pelos receptores visuais e auditivos.<sup>24</sup>

A frequência de respostas para “firme do jeito que eu gosto” (textura ideal) foi superior às outras opções, para os três doces, sendo que para 57% dos provadores a textura do doce de acerola estava ideal.

A percepção da textura dos alimentos se dá pela combinação dos sentidos sensoriais, o que dificulta a avaliação sensorial dessa característica, uma vez que o entendimento dos atributos pode ser diferente dependendo dos julgadores empregados.<sup>25</sup>

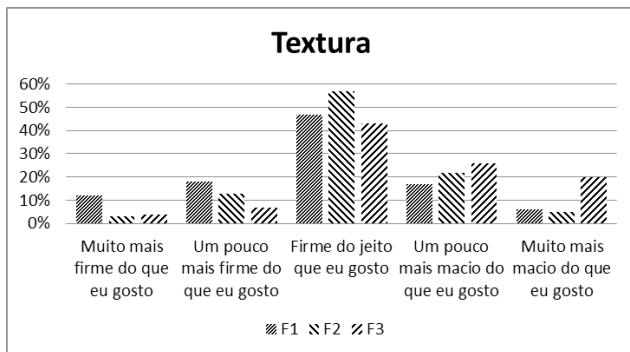


Figura 3 – Resultados para o atributo textura dos doces em massa

Nota: F1: doce com polpa de maracujá; F2: doce com polpa de acerola; F3: doce com polpa de cajá.

Geralmente, o primeiro contato que o consumidor tem com o alimento se dá através da percepção visual, destacando-se a aparência e a coloração. Os produtos possuem cores e aparências pré-definidas e devem corresponder às expectativas sensoriais do consumidor. Isto está associado à forma natural do produto, ou a forma consagrada culturalmente, de acordo com as características esperadas.<sup>26</sup>

A coloração ideal atingiu porcentagens acima de 50% para os doces de acerola e maracujá, como mostra a Figura 4. O doce de cajá obteve 29% para a coloração ideal e 28% para a coloração mais clara que o ideal. Vale enfatizar que os frutos utilizados têm colorações muito distintas, e o fato de o doce de acerola obter a melhor porcentagem, além de seu vermelho intenso, pode está associada ao fato de assemelhar-se ao doce tipo goiabada neste atributo, já que este é um doce mais popular entre os consumidores.

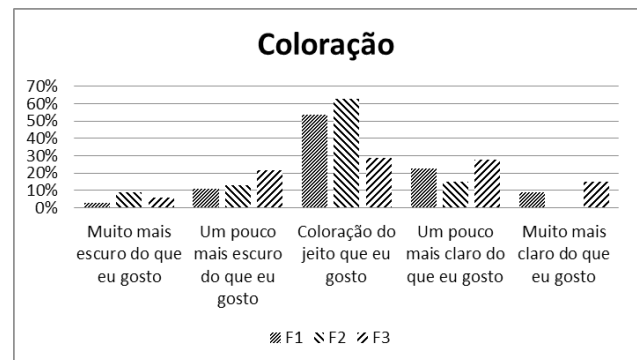


Figura 4 – Resultados para o atributo coloração dos doces em massa

Nota: F1: doce com polpa de maracujá; F2: doce com polpa de acerola; F3: doce com polpa de cajá.

Os escores com relação ao ideal de doçura podem ser visualizados na figura 5. O sabor, de acordo com a definição da ABNT (1993), é um atributo complexo, definido como experiência mista, mas unitária de sensações olfativas, gustativas e táteis percebidas durante a degustação.

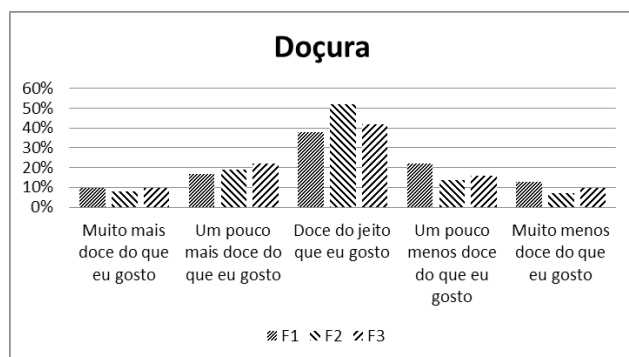


Figura 5 – Resultados para o atributo sabor dos doces em massa

Nota: F1: doce com polpa de maracujá; F2: doce com polpa de acerola; F3: doce com polpa de cajá.

As frutas utilizadas tem participação direta quanto ao resultado para sabor, pois o percentual de concentração na formulação foi igual nos três casos. Neste atributo, novamente, o doce de

acerola obteve a melhor porcentagem, com 52% para o ideal de doçura, seguido pelo doce de cajá, com 42%.

## 4 CONCLUSÕES

Os doces elaborados apresentaram características físico-químicas e composição centesimal satisfatórias. Com relação às características sensoriais, a formulação elaborada com polpa de acerola foi melhor aceita pelos provadores, provavelmente por apresentar características próximas a de doces mais conhecidos pelos consumidores. Entretanto, as três formulações apresentaram notas acima da média central para todos os atributos avaliados, evidenciando que os provadores não foram indiferentes às amostras.

O estudo mostrou que é viável a produção de doces em massa utilizando a pectina do maracujá e polpa de frutos tropicais, auxiliando na redução de resíduos agroindustriais e agregação de valor.

## REFERÊNCIAS

1. Faraoni AS, Ramos AM, Guedes DB, Oliveira ADN, Lima THFD, Sousa PHMD. Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola utilizando delineamento de misturas. *Cienc. Rural* [Internet]. 2012; 42(5): 911-7. doi: 10.1590/S0103-84782012005000014
2. Souza AGC, Silva SEL, Souza MG. Produção de mudas frutíferas. *Embrapa Amazônia Ocidental-Circular Técnica (INFOTECA-E)*. 2002; 1(15): 1-6.
3. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil). Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. Regulamento Técnico para fixação dos padrões de Identidade e Qualidade Gerais para o Suco Tropical e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 9 de setembro de 2003 [acesso em 2020 nov. 13]; 174: 2-5. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-12-de-4-de-setembro-de-2003.pdf>

4. Gontijo GM. Cultivo do maracujá: informações básicas. 1.ed. Brasília: Emater-DF; 2017.
5. Rossi AD, Rossi FS, Silva JR. Análise Setorial. Produção de Sucos Tropicais: Maracujá. Vera Cruz: AFRUVEC; 2001.
6. Mendes AMS, Oliveira AR, Teixeira, AHC, Bastos DC, Batista DC, Angelotti F, et al. A cultura da acerola. 3.ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa; 2012.
7. Sacramento CK, Souza FX. Cajá. In: Santos-Serejo JA, Dantas JLL, Sampaio CV, Coelho YS, editores. Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas. 1.ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; 2009. p. 85-105.
8. Silva FT. Manual de produção artesanal de doce em massa. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA; 1997.
9. Kopf C. Técnicas do processamento de frutas para a agricultura familiar. Guarapuava: Unicentro; 2008.
10. Dias MV, Borges SV, Oliveira LF, Nascimento RM, Camilloto GP. Aproveitamento do albedo do maracujá na elaboração de doce em massa e alterações com o armazenamento. Alim e Nutr. 2011; 22(1): 71-8.
11. Amaral DA, Pereira MLS, Ferreira CC, Gregório EL. Análise sensorial de geleia de polpa e de casca de maracujá. HU Rev. 2012; 38(3-4): 181-6.
12. Ishimoto FY, Harada AI, Branco IG, Conceição WAS, Coutinho M R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. var. *flavicarpa* Deg.) para produção de biscoitos. RECEN. 2007; 9(2): 279-92.
13. Gomes RB, Santos MB, Cardoso RL, Torquato J, Brasil, BA. Elaboração e avaliação físico-químico e sensorial de geleia de maracujá com cenoura. Enciclopédia Biosfera. 2013; 9(16): 2765-70.
14. Cardoso JR, Silva FIC, Moraes GB, Braga LO, Brito JS. Avaliação da aceitação de doce elaborado com aproveitamento de albedo de maracujá amarelo (*Passiflora edulis*). Rev Bras Prod Agroindustriais [Internet]. 2013; 2: 123-8. doi: 10.15871/1517-8595/rbpa.v15n2p123-128
15. Instituto Adolfo Lutz. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo: Editora Adolfo Lutz; 2008.
16. Statistical Analysis System. SAS System for Windows (Statistical Analysis System) Cary, USASAS Institute Inc.; 2006.

17. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução CNNPA nº 12 de 1978. Fixa os padrões de identidade e qualidade para os alimentos (e bebidas) constantes desta resolução. Brasília, DF: Anvisa; 1978. [acesso em 2018 jan. 11]. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/Resolucao\\_CNNPA\\_n\\_12\\_de\\_1978.pdf/4f93730f-65b8-4d3c-a362-eae-311de5547](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/Resolucao_CNNPA_n_12_de_1978.pdf/4f93730f-65b8-4d3c-a362-eae-311de5547)
18. Martins R. Doce em Pasta e em Calda. Dossiê Técnico [Internet]. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro; 2007. [acesso em: 2018 fev. 21]. Disponível em: <http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjMo>
19. Godoy RCB, Matos ELS, Amorim TS, Sousa Neto MA, Ritzinger R, Waszczyński N. Avaliação de genótipos e variedades de acerola para consumo *in natura* e para elaboração de doces. B.CEPPA. 2008; 26(2): 197-204.
20. Córdova KRV, Gama TMMTB, Winter CMG, Kaskantzis Neto G, Freitas RJS. Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo obtida por secagem. Bol do Cent Pesqui Process Aliment [Internet]. 2005; 23(2): 221-30. doi: 10.5380/cep.v23i2.4491
21. Pinheiro MVS, Penna ALB. Substitutos de gordura: tipos e aplicações em produtos lácteos. Alim e Nutr. 2004; 15(2): 175-86.
22. Freitas LFM, Menezes CC, Carneiro JDS, Reis RP. Diagnóstico do consumo e processo produtivo de doces de frutas produzidos artesanalmente. Alim e Nutr [Internet]. 2012; 23: 589-95. doi: 10.3395/2317-269x.00241
23. Lima ICGS. Seriguela (*Spondias purpurea* L.): propriedades físico-químicas e desenvolvimento de geleia de doce de corte e aceitabilidade desses produtos [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2009.
24. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia. 1993.
25. Carnelocce L, Seibel NF, Prudencio SH, Benassi MDT. Análise descritiva por ordenação: aplicação na caracterização sensorial de biscoitos laminados salgados. Braz J Food Technol [Internet]. 2012; 15(4): 288-99. doi: 10.1590/S1981-67232012005000022.
26. Folegatti MI, Matsuura FCAU, Cardoso RL, Machado SS, Rocha AS, Lima RR. Aproveitamento industrial do umbu: processamento de geleia e compota. Ciênc Agrotec [Internet]. 2003; 27(6): 1308-14. doi: 10.1590/S1413-70542003000600015