

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DO TRIÂNGULO MINEIRO – *Campus* Uberaba  
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**RENATA DE OLIVEIRA CASTRO**

**DOCE DE MAMÃO VERDE RALADO COM CASCA E ENTRECASCA DE  
MELANCIA: UMA ALTERNATIVA PARA APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS  
ALIMENTARES**

**UBERABA, MG**

**2023**

**RENATA DE OLIVEIRA CASTRO**

**DOCE DE MAMÃO VERDE RALADO COM CASCA E ENTRECASCA DE  
MELANCIA: UMA ALTERNATIVA PARA APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS  
ALIMENTARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos

**Orientador:**

Prof. Dr. Carlos Alvarenga Gonçalves

**Coorientadora:**

Profa. Dra. Naiara Barbosa Carvalho

**UBERABA, MG**

**2023**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha Catalográfica elaborada pelo Setor de Referência do IFTM –  
Campus Uberaba-MG

C279d Castro, Renata de Oliveira  
Doce de mamão verde ralado com casca e entrecasca de melancia: uma  
alternativa para aproveitamento de resíduos alimentares/ Renata de  
Oliveira Castro – 2023.  
87 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Antônio Alvarenga Gonçalves.  
Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de  
Alimentos) - Instituto Federal do Triângulo Mineiro- Campus Uberaba-  
MG, 2023.

1. Fruta. 2. Resíduos. 3. Desperdício. 4. Aceitação. I. Gonçalves, Carlos  
Antônio Alvarenga. II. Título.

CDD 641.3

# TERMO DE APROVAÇÃO

05/12/2023

DOCS/IFTM - 0000547992 - FOLHA DE APROVAÇÃO - DISSERTAÇÃO DE MESTRADO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO MINEIRO

*RENATA DE OLIVEIRA CASTRO*

**Doce de mamão verde ralado com casca e entrecasca de melancia: uma alternativa para aproveitamento de resíduos alimentares**

## FOLHA DE APROVAÇÃO – DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Data da aprovação: 05/12/2023

### MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:

**Presidente e Orientador**

**Prof. Dr. Carlos Antônio Alvarenga Gonçalves**

IFTM - Campus Uberaba

**Membro Titular**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Estelamar Maria Borges Teixeira**

IFTM - Campus Uberaba

**Membro Titular**

**Prof<sup>a</sup>. Dra. Danielle Freire Paoloni**

IFTM - Campus Uberaba

**Local:** - Google Meet ( <https://meet.google.com/uoq-kwaz-ssm> )

CARLOS ANTONIO ALVARENGA GONCALVES  
DOCENTE PERMANENTE - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS



Documento assinado eletronicamente por CARLOS ANTONIO ALVARENGA GONCALVES, DOCENTE PERMANENTE - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, em 05/12/2023, às 15:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

05/12/2023

DOCS/IFTM - 0000547992 - FOLHA DE APROVAÇÃO - DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

DANIELLE FREIRE PAOLONI  
PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO

---



Documento assinado eletronicamente por DANIELLE FREIRE PAOLONI, PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO, em 05/12/2023, às 15:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

ESTELAMAR MARIA BORGES TEIXEIRA  
DOCENTE PERMANENTE - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

---



Documento assinado eletronicamente por ESTELAMAR MARIA BORGES TEIXEIRA, DOCENTE PERMANENTE - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, em 05/12/2023, às 15:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://www.iftm.edu.br/autenticacao/> informando o código verificador **730F7E4** e o código CRC **AB1960AF**.

---

Referência: NUP: 23200.009940/2023-16

DOCS nº 0000547992

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por me dar saúde, perseverança e determinação para concluir essa jornada;

Aos meus pais, por serem meus incentivadores em todos os passos de minha vida;

Ao meu marido, por ser meu porto seguro, minha referência, e por lutar junto comigo nos momentos mais difíceis;

As minhas irmãs e cunhados, pela paciência e solidariedade nos momentos de desespero;

A minha sogra e cunhadas; pela compreensão do sumiço durante os momentos de estudo, pesquisa e escrita;

A todos meus amigos de verdade; pelo apoio incondicional e por acreditarem na minha competência nos momentos em que eu mesma duvidei;

Nada disso teria sido possível sem cada um de vocês. Esse título tem a participação de várias pessoas. Saibam que essa conquista não é somente minha.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba pela estrutura e chance de crescimento.

A Universidade Federal de Viçosa *campus* UFV-Florestal, minha gratidão pela oportunidade, por acreditar junto comigo nesse projeto, em especial ao Elias, Haroldo, Kênia, e a todos que me incentivaram e apoiaram durante essa trajetória.

Ao Prof. Dr. Carlos Alvarenga Gonçalves, pelo incentivo e conselhos dados durante todo o processo;

À Profa. Dra. Elisa Santos pela ajuda com a análise estatística dos dados do projeto;

Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, muito obrigada pelos valiosos ensinamentos e conhecimentos divididos comigo durante esse período.

À Profa. Dra. Naiara Barbosa Carvalho, minha eterna gratidão pelo aceite na coorientação, pelas sugestões e críticas, pelo apoio, incentivo, compreensão e paciência.

**“Quando aprendemos a estar gratos,  
aquilo que somos se torna suficiente”**

## RESUMO

O Brasil se destaca como um dos principais produtores de alimentos mundiais, porém também é notório pelo seu desperdício. Nesse contexto, tem-se estimulado a utilização integral dos alimentos como alternativa viável para a redução das perdas. A melancia é tida como uma das frutas com mais resíduos, principalmente dentro das Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN's), porém os mesmos possuem nutrientes como fibras e podem ser usados na formulação de doces. O consumo de doces em UAN's é corriqueiro, destacando-se o de leite e de frutas. O objetivo desse projeto foi avaliar a viabilidade do uso da casca e entrecasca de melancia, com o desenvolvimento de um doce de mamão verde ralado com a adição de casca e entrecasca de melancia. Foram processadas cinco formulações de doces de mamão ralado com diferentes porcentagens de casca e entrecasca de melancia. Foram feitas análises microbiológicas de Enterobacteriaceae, *Salmonella* spp e Bolores e leveduras, sendo os resultados comparados com a legislação. Os testes sensoriais de aceitação e CATA foram realizados conforme parâmetros e fichas aprovadas pelos comitês de ética. Foram realizadas físico-químicas de atividade de água, pH, acidez total, sólidos totais, sólidos solúveis, teor de açúcares redutores em glicose, não redutores em sacarose e açúcares totais; além da capacidade antioxidante e compostos fenólicos totais. Usou-se análise descritiva para análises microbiológicas e estatística quantitativa para comparações de resultados quantitativos, sendo os mesmos submetidos à Análise de Variância ( $\alpha=0,05$ ), e testes estatísticos quando necessário. O doce se mostrou viável economicamente. Quanto à análise microbiológica todas as formulações estavam adequadas para o consumo, com só uma repetição de uma das formulações em desacordo com a legislação, considerando a contagem de Bolores e Leveduras, sendo a mesma descartada. Os resultados dos testes de aceitação mostraram notas médias de 6,71 e 7,17 para todos os atributos e formulações, indicando uma boa aceitação dos produtos. O termo mais citado no teste CATA foi sabor adocicado e o menos citado foi sem aroma, além do doce com 40% de casca e entrecasca foi citado como escuro por 31,58% dos avaliadores, ao passo que o doce com 20% de casca e entrecasca de melancia foi apontado por 56,14% como claro. A atividade de água ficou entre 0,943 e 0,946. O pH variou entre 5,28 e 5,35, sem diferenças significativas. A acidez titulável em ácido málico ficou em 0,20%. Os sólidos totais oscilaram entre 45,86 e 47,47 %, já os sólidos solúveis variaram entre 45,49 e 47,7 ° Brix. A composição de açúcares totais das formulações foi semelhante, com predominância dos açúcares não redutores. A concentração de fenólicos totais variou de 0,07 a 0,25 mg AGE. g-1 e a atividade antioxidante esteve entre 0,28 a 1,53  $\mu\text{mol}$  de Trolox. g-1, com diferença significativa entre as formulações. Conclui-se que o uso de 40% da casca e entrecasca de melancia em substituição ao mamão verde ralado é viável como forma adequada de destinar os resíduos da melancia na formulação de um doce com baixo custo de produção, boa aceitação, e boas características físico-químicas.

**Palavras-chave:** Fruta; Resíduos; Desperdício; Aceitação.

## ABSTRACT

Brazil stands out as one of the world's main food producers, but it is also notorious for its waste. In this context, the full use of food has been encouraged as a viable alternative for reducing losses. Watermelon is considered one of the fruits with the most waste, especially within Food and Nutrition Units (UAN's), but they contain nutrients such as fiber and can be used in the formulation of desserts. The consumption of desserts in UAN's is common, especially milk and fruit desserts. The objective of this project was to evaluate the feasibility of watermelon rind and peel use, with the development of a grated green papaya dessert with the addition of watermelon rind and peel. Five formulations of papaya dessert were processed with different percentages of watermelon rind and peel. Microbiological analyzes of Enterobacteriaceae, *Salmonella* spp and Molds and Yeasts were carried out, and the results were compared with legislation. Access and CATA sensory tests were carried out in accordance with the parameters and forms approved by the ethics committees. Physicochemical analyzes of water activity, pH, total acidity, total solids, soluble solids, glucose-reducing sugar content, sucrose non-reducing sugar content and total sugars were carried out; in addition to antioxidant capacity and total phenolic compounds. We used descriptive analysis for microbiological analyzes, and quantitative statistics for comparisons of quantitative results, which were subjected to Analysis of Variance ( $\alpha=0.05$ ), and statistical tests when necessary. The dessert was demonstrated to be economically viable. As for microbiological analysis, all formulations were suitable for consumption. There was only one of the formulations in disagreement with the legislation, considering the restriction of Molds and Yeasts, and that was discarded. The results of the acceptance tests showed average scores of 6,71 and 7,17 for all attributes and formulations, indicating good acceptance of the products. The most cited term in the CATA test was sweet flavor and the least cited was without aroma. The dessert with 40% rind and skin was cited as dark by 31,58% of the evaluators, while the one with 20% rind and skin was considered clear by 56,14%. The water activity was between 0,943 and 0,946. The pH varied between 5,28 and 5,35, without significant differences. The titratable acidity in malic acid was 0,20%. Total solids ranged between 45,86 and 47,47%, while soluble solids ranged between 45,49 and 47,7 ° Brix. The total sugar composition of the formulations was similar, with a predominance of non-reducing sugars. The concentration of total phenolics ranged from 0,07 to 0,25 mg AGE. g-1 and the antioxidant activity was between 0,28 and 1,53  $\mu\text{mol}$  of Trolox. g-1, with a significant difference between the formulations. It is concluded that the use of 40% of watermelon peel and rind replacing grated green papaya is viable as an appropriate way of disposing of watermelon waste in the formulation of a dessert with low production cost, good acceptance, and good physical and chemical characteristics.

**Keyword:** Fruit; Residue; Waste; Acceptance.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Morfologia da melancia.....	18
<b>Figura 2.</b> Morfologia do mamão.....	20
<b>Figura 3.</b> Fluxograma de processamento dos doces de mamão verde ralado sem e com adição de casca e entrecasca de melancia .....	27
<b>Figura 4.</b> Frequência de aceitação para atributos avaliados em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia.....	37
<b>Figura 5.</b> Índice de aceitação em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia.....	39
<b>Figura 6.</b> Distribuição de menções (n) dos termos avaliados no teste CATA em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia.....	40

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Composição das formulações de doce de mamão verde ralado com casca e entrecasca de melancia.....	26
<b>Tabela 2.</b> Padrões microbiológicos de alimentos, com exceção dos alimentos comercialmente estéreis.....	29
<b>Tabela 3.</b> Custo de produção do doce de mamão verde ralado com 40% de casca e entrecasca de melancia.....	32
<b>Tabela 4.</b> Análises microbiológicas em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia.....	33
<b>Tabela 5.</b> Médias e desvio-padrão de atributos sensoriais em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia.....	35
<b>Tabela 6.</b> Frequência (%) de menção dos termos. do CATA em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca.....	39
<b>Tabela 7.</b> Médias e desvio-padrão das principais características físico-químicas de doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia.....	41
<b>Tabela 8.</b> Médias e desvio-padrão de açúcares redutores, açúcares não redutores e açúcares totais em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia.....	43
<b>Tabela 9.</b> Médias e desvio-padrão de atividade antioxidante e fenólicos totais em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia.....	44

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS.....	14
2.1.1 Estratégias para redução do desperdício.....	14
2.1.2 Desenvolvimento de novos produtos.....	15
2.2 MELANCIA.....	17
2.2.1 Composição e morfologia.....	17
2.2.2 Aspectos nutricionais.....	18
2.2.3 Produção e consumo.....	19
2.3 MAMÃO.....	19
2.3.1 Composição e morfologia.....	20
2.3.2 Aspectos nutricionais.....	20
2.3.3 Produção e consumo.....	21
2.4 DOCES ARTESANAIS.....	21
2.4.1 Doce de mamão.....	22
2.4.2 Sustentabilidade, responsabilidade social e a aplicação de resíduos de frutas na produção de doces.....	23
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	25
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	25
3.2 FORMULAÇÃO DO DOCE DE MAMÃO VERDE RALADO COM CASCA E ENTRECASCA DE MELANCIA.....	25
3.2.1 Matérias-primas.....	25
3.2.2 Tecnologia de fabricação do doce.....	26
3.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA.....	28
3.4 ANÁLISE SENSORIAL.....	29
3.5 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA.....	30
3.6 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E NUTRICIONAL.....	31
3.7 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1 FORMULAÇÃO, PROCESSAMENTO E VIABILIDADE DOS DOCES.....	32

4.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA.....	33
4.3 ANÁLISE SENSORIAL.....	34
4.4 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA.....	42
4.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E NUTRICIONAL.....	45
5. CONCLUSÃO .....	47
REFERÊNCIAS.....	48
ANEXOS.....	56
ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DA PESQUISA NO COMITÊ DE ÉTICA DA UFTM.....	56
ANEXO B – PARECER DE APROVAÇÃO DA PESQUISA NO COMITÊ DE ÉTICA DA UFV.....	63
APÊNDICES.....	75
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	75
APÊNDICE B – FICHA DE TESTE SENSORIAL DE ACEITAÇÃO.....	77
APÊNDICE C – FICHA DE TESTE SENSORIAL CATA.....	78
APÊNDICE D – CARTILHA TÉCNICA.....	79

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos principais produtores de alimentos mundiais, porém também é visível a realidade do desperdício em todas as etapas da cadeia produtiva. Dentre as cadeias agroalimentares normalmente analisadas, destacam-se frutos, verduras e legumes, considerando as perdas em termos de peso e volume (MORAES; SOUZA, 2018).

Esse desperdício gera problemas ambientais como a contaminação dos solos e dos lençóis freáticos pelo chorume, além da emissão de gases do efeito estufa, estimando-se que cerca de 8% da emissão global desses gases é proveniente do desperdício de alimentos (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO, 2017).

Diante desse cenário, os órgãos internacionais estão cada vez mais engajados em campanhas e pesquisas que visam apoiar os esforços globais para diminuir em 50% o desperdício de alimentos até 2030 (UNEP, 2021).

A utilização integral dos alimentos é uma das estratégias apresentadas, em que o uso das partes não convencionais, como talos, cascas e sementes, vem sendo apontada como uma alternativa viável para o aproveitamento, por meio de pesquisas com a adição ou substituição de parte dos ingredientes por esses coprodutos em preparações que já são consumidas pela população, como bolos e biscoitos. Essa ação incentiva um consumo mais consciente a partir da diminuição dos resíduos e do desperdício, além de contribuir para economia e redução de impactos ambientais, gerando assim redução das perdas nos processos produtivos e utilização de todas as partes dos alimentos (DAMIANI et al., 2008; MARTINS; PINHO; FERREIRA, 2017; MICHELETTI et al., 2018).

Destaca-se também que, de forma geral, quando se adiciona partes usualmente descartadas de alimentos a outras preparações, acrescenta-se a estas diversos nutrientes, como fibras e minerais, sendo sem dúvida, uma importante alternativa para agregar nutrientes e impactar na saúde dos indivíduos (CARVALHO; BASSO, 2016; GOMES; TEIXEIRA, 2017).

Nesse contexto, a utilização de cascas, sementes e talos, por exemplo, tem se apresentado como uma alternativa para se combater a fome e o desperdício, colaborando para a segurança alimentar, por meio do uso da educação para o consumo, estimulando assim o consumo de alimentos de forma consciente (DAMIANI et al., 2011).

A redução do desperdício de alimentos, em especial dentro das Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN's), se faz necessária para que o gerenciamento dos resíduos

seja realizado de acordo com a hierarquia recomendada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) do Governo Federal, conforme Lei Federal no 12.305/2010 (ZOTESSO et al., 2016).

Dentro das UAN's existem vários frutos que produzem grande quantidade de resíduos, destacando-se a melancia, botanicamente classificada como *Curcubita citrullus*, um fruto originário da Índia, porém amplamente produzido no Brasil, em todo território nacional; sendo esse país o quarto maior produtor mundial (NASCIMENTO et al., 2017; HORA; JÚNIOR; BUZANINI, 2018).

Culturalmente em nosso país, não se faz muito o uso dos resíduos gerados pela melancia, sendo que esses resíduos podem ser usados para desenvolver doces com as cascas, entre outras preparações alimentícias (MENEZES FILHO; SOUZA; CASTRO, 2019).

O consumo de doces nas UAN's é muito comum, sendo que Silva (1997) destaca que os doces mais difundidos e comercializados são doces de leite e de frutas e geleias, produtos simples e eficientes na produção e conservação do excedente de produção, sendo muito apreciados pelos consumidores.

Portanto, o presente projeto tem como objetivo geral avaliar a viabilidade do uso da casca e entrecasca de melancia na produção de doce, como alternativa para o aproveitamento de resíduos alimentares; bem como objetivos específicos o desenvolvimento de um doce de mamão verde ralado com a adição de casca e entrecasca de melancia, realizar análises microbiológicas das formulações para garantia da qualidade das mesmas para então realizar a análise sensorial das formulações produzidas, realizar análises físico-químicas das formulações padrão e de melhor aceitação, além de realizar a educação nutricional e ambiental com o grupo envolvido no preparo das refeições na Instituição.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS ALIMENTARES**

Estima-se que 931 milhões de toneladas de alimentos, que estavam disponíveis à população, foram desperdiçados no ano de 2019, conforme Índice de Desperdício de Alimentos 2021, que analisou as sobras alimentares (partes comestíveis e não comestíveis) que ocorrem nos pontos de venda, restaurantes e residências. Em nível global per capita, isso representa, em média, 121 quilos de alimentos desperdiçados a cada ano, sendo que 74 quilos desse total são representados por perdas no ambiente doméstico (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - UNEP, 2021).

Segundo Leal Filho e Kovaleva (2015), o desperdício pode ser demonstrado como resultado de um comportamento inapropriado das pessoas sejam elas direta ou indiretamente relacionadas com o alimento, considerando assim desde o produtor, até o consumidor final.

Não se sabe, em números exatos, o que e quanto se perde nas fases de produção e de colheita dos alimentos (BUZBY et al., 2014). Porém, estima-se que, aproximadamente, 42% do desperdício de alimentos é oriundo da produção 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).

#### **2.1.1 Estratégias para redução do desperdício**

Ao se observar as questões do desperdício e da perda de alimentos, Moraes e Souza (2018) apontam para a necessidade de estratégias para sua redução, como a elaboração de um diagnóstico mais recente sobre a questão de perdas e desperdício de alimentos no país, para a proposição de novas políticas públicas e privadas; além do estímulo ao aproveitamento integral dos alimentos, com a integração das práticas de pós-colheita, de processamento de alimentos e de aproveitamento de produtos.

Quanto ao desperdício, especificamente em cozinhas profissionais, a grande dificuldade está na falta de habilidade daqueles que manuseiam os alimentos, sendo que a

solução para esse problema está na conscientização diretamente ligada aos treinamentos que demonstrem ao manipulador as melhores maneiras de se trabalhar e aproveitar os produtos (FRANZONI; DANELUZ; BARATTO, 2018).

Quanto ao emprego de todas as partes dos alimentos na alimentação, é nítido que essa prática ainda é pouco adotada, muitas vezes por desconhecimento. A falta de informação leva ao descarte de toneladas de recursos alimentares. Tal fato é evidenciado pela pouca quantidade de estudos abordando o tema, principalmente os que avaliam o valor nutricional, preparações e receitas que utilizem folhas, talos e sementes de frutas e hortaliças (GOMES; TEIXEIRA, 2017).

Observações semelhantes são relatadas por outros autores como Carvalho e Basso (2016), que destacam que o aproveitamento integral dos alimentos não faz parte do cotidiano dos adolescentes, sendo a educação por meio da sensibilização e das práticas educativas uma ferramenta valiosa, que possibilita alcançar os objetivos relacionados à alimentação saudável e à preservação do meio ambiente.

Já os estudos feitos por Franzoni, Daneluz e Baratto (2018) mostraram que o aproveitamento é viável e pode fazer parte do cotidiano da população, porém hoje ainda existe um descaso da sociedade nessa questão, sendo dessa forma a conscientização da população algo imprescindível, por meio de ações em que através do aproveitamento integral dos alimentos pode ser possível reduzir custos e aumentar o valor nutricional das preparações.

### **2.1.2 Desenvolvimento de Novos Produtos**

O desperdício de frutas no Brasil é significativo, sendo necessária a adoção de práticas de consumo consciente pela população. O aproveitamento integral das frutas vem se destacando como uma alternativa tecnológica, sobretudo na elaboração de novos produtos, visto que a utilização de forma sustentável diminui a produção de poluentes e aumenta a vida útil do produto que é processado, além de colaborar para a renda familiar (SILVA; RAMOS, 2009).

Franzoni, Daneluz e Baratto (2018) em seus estudos sobre o desperdício de alimentos em um restaurante no Sudeste do Paraná, demonstraram que a melancia é um dos alimentos com maior índice de perda por não aproveitamento de cascas e sementes.

Menezes Filho, Souza e Castro (2019) destacam que as farinhas dos flavedos (cascas) e albedos (entrecascas) de melancia, assim como de laranja, possuem boas características funcionais tecnológicas que podem ser utilizadas nos mais variados tipos de alimentos, como

biscoitos, massas, molhos, mingaus, sopas, entre outros. A mesma ideia é discutida em outros estudos que destacam que os descartes de partes não convencionais de alimentos, como a melancia, podem ser amplamente utilizados como ingredientes na preparação de pratos como biscoitos, geleias, molhos e bolos (FRANZONI; DANELUZ; BARATTO, 2018).

Cristo et al. (2018) observaram que a adição de farinha de casca de melancia, em um nível de até 10%, em massas para *cupcake* teve uma boa aceitação pelos avaliadores, com médias de  $6,73 \pm 0,20$  a  $7,05 \pm 0,20$  para aceitação global usando escala hedônica de nove pontos, obtendo-se aceitação sensorial semelhante ao produto padrão que obteve média de  $7,36 \pm 0,14$ . Além disso, constataram uma melhora do teor nutricional do alimento proposto, com um incremento no teor de fibra da preparação, visto que a preparação com 10% de farinha de casca de melancia apresentou média de fibras em torno de  $7,67 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$  ao passo que a preparação padrão, sem a casca de melancia apresentou média de  $0,46 \text{ g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ . Os autores concluíram que a farinha de casca de melancia pode ser considerada um potencial ingrediente para adição em *cupcake* e produtos similares, existindo boas perspectivas de aceitação no mercado.

Lima et al. (2015), ao utilizarem a farinha da entrecasca da melancia na formulação de biscoitos sem glúten, obtiveram resultados que mostram que a farinha confere sabor residual amargo, sendo que, quando adicionada em quantidades aceitáveis (9%), mas não elevadas (18%), apresenta boa aceitação. Os resultados encontrados mostram que a formulação com percentuais de 9% de farinha de entrecasca de melancia apresentou uma nota média 7,0 quando avaliada a aceitação global do produto em escala hedônica de nove pontos, sendo que essa média decaiu em função do incremento de farinha de entrecasca de melancia, chegando a médias de 6,7 para a formulação com 18% de farinha de entrecasca de melancia.

Além disso, os mesmos autores observaram quantidades expressivas de minerais na farinha da entrecasca de melancia, quando se toma por referência a quantidade de ingestão diária recomendada (DRI) para a faixa etária de 9 a 70 anos de ambos os sexos, em que o teor de fósforo, assume de 14,29% a 25,52% da DRI, o potássio apresenta média de  $178,63 \pm 0,41 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ; além de a fibra alimentar total, que representou 44,1% da farinha. Portanto, sua aplicação é uma possibilidade para produtos de panificação, levando-se em conta a finalidade de ampliar a oferta de alimentos isentos de glúten e com aspectos funcionais (LIMA et al., 2015).

Quando foi avaliada a substituição de 15% de farinha branca pela casca de melancia na formulação de *cookies*, Ramos et al. (2020) verificaram que não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ), em relação ao padrão, com médias de  $7,51 \pm 1,34$  e  $7,62 \pm 1,37$  para

aparência e sabor da formulação com farinha branca e  $7,48 \pm 1,26$  e  $7,45 \pm 1,45$  para os mesmos atributos da formulação com farinha de entrecasca de melancia. Isso evidencia que a substituição parcial da farinha branca por farinha de coprodutos de frutas possibilita a fabricação de biscoitos com maior teor de fibras, sem interferência sensorial. Os autores destacaram que a utilização também é viável tecnologicamente, porém são necessários mais estudos, incentivos e programas que contribuam para um melhor aproveitamento dos alimentos.

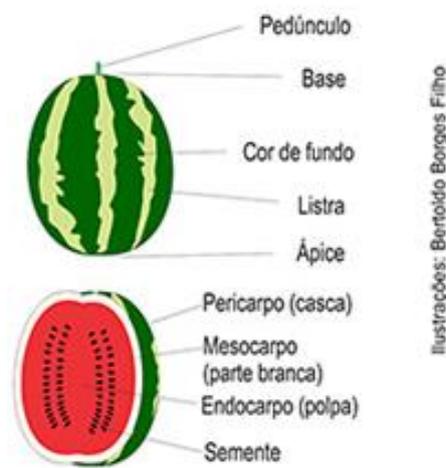
## **2.2 MELANCIA**

A melancieira é uma planta que fornece frutos o ano inteiro, e que exibe uma germinação onde os cotilédones ficam acima do nível do solo. O hábito de crescimento da planta é rasteiro; com caules de consistência herbácea; as folhas são geralmente grandes, com limbo penínérveo; as flores podem ser hermafroditas, masculinas ou femininas, são pequenas, solitárias, simples, axilares e permanecem abertas por um único dia, após o qual murcham e caem (HORA; JÚNIOR; BUZANINI, 2018).

A melancia é um fruto cujo peso pode variar de 1,0 kg até mais de 25 kg. Ela é composta por uma baga indeiscente, ou seja, possui um fruto que não se abre espontaneamente quando maduro, não liberando assim suas sementes; variando amplamente quanto ao formato, pode ser redonda, oval ou cilíndrica; já as sementes podem divergir na cor do tegumento, presença de manchas, bem como no tamanho (HORA; JÚNIOR; BUZANINI, 2018).

### **2.2.1 Composição e morfologia**

O fruto é composto por: epicarpo, também chamado de casca, que varia bastante em sua espessura, sendo normalmente duro, espesso, liso e pode apresentar listras verdes; mesocarpo, também chamado de entrecasca, que pode variar de espessura e apresenta cor branca; e endocarpo, conhecido como polpa, sendo a principal parte comestível do fruto, sendo carnoso, suculento e avermelhado, conforme apresentado na Figura 1; porém existem variedades que apresentam colorações de polpa amarela, laranja, branca ou verde (HORA; JÚNIOR; BUZANINI, 2018).

**Figura 1** – Morfologia da Melancia

Fonte: Ceagesp, 2021

### 2.2.2 Aspectos nutricionais

Os frutos de cucurbitáceas, como a melancia, normalmente são fontes de água, sendo que, no caso da melancia, essa representa cerca de 90% do seu volume, apresentando baixo teor calórico. Observa-se também a presença de açúcares, do fitonutriente curcubitacina, o elevado teor de licopeno, um carotenóide que não é precursor da vitamina A, mas apresenta propriedades antioxidantes. A melancia se encontra entre as oleráceas mais pobres em proteína e riboflavina, porém é rica em citrulina, um precursor do aminoácido arginina (RESENDE; DIAS, 2006).

Além disso, a melancia é fonte das vitaminas C e do complexo B (vitamina B1, vitamina B2, vitamina B3, ácido pantotênico, vitamina B6, biotina, ácido fólico), além de sais minerais como cálcio, fósforo, ferro, potássio, magnésio e zinco (RESENDE; DIAS, 2006).

Nas melancias de polpa vermelha, assumem importância o potássio, o magnésio, o fósforo e o cálcio, estando os demais elementos como sódio, manganês, zinco, cobre e ferro presentes em menor quantidade (RESENDE; DIAS, 2006).

Assim como o fruto, a entrecasca da melancia é um subproduto com alto teor de umidade (em torno de 93%) e rico em fibra alimentar, sendo encontrado em média 1,11g de fibra alimentar total para cada 100 g de casca e entrecasca (SESI, 2008). Lima et al. (2015) verificaram um alto teor de fibra alimentar total na farinha da entrecasca de melancia, a qual representou 44,1% (5,90% fração solúvel, 27,40% fração insolúvel e 10,80% de pectina),

além de quantidades significativas de cálcio (67,77 mg.100g<sup>-1</sup>), ferro (0,51 mg.100g<sup>-1</sup>) e fósforo (13,30 mg.100g<sup>-1</sup>).

As sementes da melancia também são ricas em gordura, proteína, tiamina, niacina, cálcio, fósforo, ferro e magnésio (RESENDE; DIAS, 2006).

### 2.2.3 Produção e consumo

A melancia representa um importante segmento do agronegócio brasileiro, sendo considerada a terceira fruta mais produzida no país (CARVALHO et al., 2019).

Segundo a Hortifruti/Cepea (2021), devido principalmente ao interesse por outros tipos de cultivos, no ano de 2021 houve uma redução na área plantada, sendo a estimativa de produção dos principais produtores do país em torno de 9.940 hectares. No geral, apesar da queda acentuada de área plantada, os preços médios ficaram menores que os do ano passado, e, como os custos de produção subiram, a rentabilidade em 2021 caiu em torno de 20,4%. Para 2022, a expectativa é de que haja estabilidade na área plantada.

A melancia é uma fruta bastante apreciada e consumida, sendo normalmente consumida *in natura*, normalmente somente a polpa, porém a mesma pode ser processada resultando em sucos, frutas cristalizadas e geleias (RESENDE; DIAS, 2006; MENEZES FILHO; SOUZA; CASTRO, 2019).

Em alguns países, como a China e algumas regiões da Ásia e no Oriente Médio se consomem também as sementes, sejam *in natura*, ou na forma de farinha, em pães e outros produtos. Usa-se também a casca dos frutos para se fazer picles e doces com a parte branca (RESENDE; DIAS, 2006).

## 2.3 MAMÃO

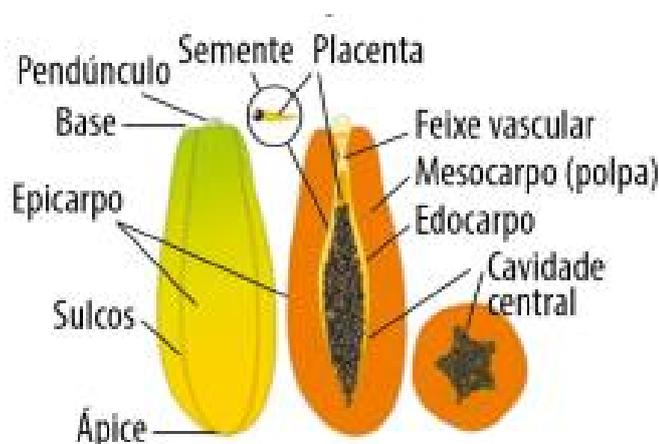
O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é uma planta tropical, cujo centro de origem está provavelmente no noroeste da América do Sul – vertente oriental dos Andes, ou mais precisamente, a Bacia Amazônica Superior, onde se apresenta a máxima diversidade genética, sendo que essa espécie encontrou excelentes condições de crescimento em várias regiões do Brasil (CRUZ, 2019).

Seu fruto, o mamão, é uma baga com formato ovoide, esférico-periforme, costuma ter entre 0,5 e 2 kg, embora haja alguns que chegam a pesar 6 kg. O fruto proveniente de flores hermafroditas é alongado, com polpa mais espessa e, conseqüentemente, com cavidade central menor, por isso são comercialmente preferidas (CEASAMINAS, 2022).

### 2.3.1 Composição e morfologia

O fruto do mamoeiro é composto por: epicarpo, também chamado de casca, sendo lisa, verde, tornando-se amarela ou alaranjada quando o fruto está maduro; mesocarpo, também chamado de polpa, onde a cor pode variar de amarelo a salmão ou róseo-avermelhado; e endocarpo, conforme evidenciado na Figura 2. Além disso, apresenta cavidade central grande, contendo numerosas sementes pretas, com sabor acre (SEBRAE, 2016).

**Figura 2 – Morfologia do Mamão**



Fonte: Ceagesp, 2021

### 2.3.2 Aspectos nutricionais

Segundo Souza et al. (2009) a composição química do mamão vai variar em função do cultivar, clima, tratamentos culturais, local e época em que é produzido, além do estágio de maturação.

Porém, de uma forma geral, o fruto é caracterizado por valores consideráveis de carboidratos, sendo os principais açúcares presentes a glicose, a frutose e a sacarose. O teor de açúcares totais médios da polpa é de 11,79 g.100g<sup>-1</sup> e o de redutores 10,75 g.100g<sup>-1</sup> (DURIGAN; DURIGAN, 2014).

Além disso, o mamão também possui elevados teores de carotenoides, como, por exemplo, o  $\beta$ -caroteno (548,6  $\mu$ g.100g<sup>-1</sup>),  $\beta$ -criptoxantina (3.798,6  $\mu$ g.100g<sup>-1</sup>) e licopeno (3.137,5  $\mu$ g.100g<sup>-1</sup>), os quais são precursores da vitamina A, que compõe cerca de 28,4% do fruto; além de elevados teores de vitamina C (80,2%) (PHILIPPI, 2013).

De uma forma geral, no mamão verde há uma baixa atividade antioxidante e de vitamina C, porém há um maior conteúdo de fibras que no fruto maduro, além de possuir alta concentração de papaína (OLIVEIRA et al., 2011).

A casca conta com um bom perfil nutricional, sendo constituída basicamente por carboidrato (4,65 g.100g<sup>-1</sup>), proteína (1,59 g.100g<sup>-1</sup>), lipídio (0,15 g.100g<sup>-1</sup>), fibra (1,94g.100g<sup>-1</sup>), vitamina A (11,2 g.100g<sup>-1</sup>), B1 (0,05 g.100g<sup>-1</sup>) e potássio (0,05 g.100g<sup>-1</sup>) (PHILIPPI, 2013).

### **2.3.3 Produção e consumo**

O mamão (*Carica papaya* L.) é um dos frutos de maior importância no Brasil, sendo o terceiro mais consumido com grande relevância econômica e social, principalmente na geração de emprego e renda (GALO et al., 2014).

Segundo a Hortifruti/Cepea (2021), no ano de 2021 houve uma redução na área plantada, sendo a estimativa de produção dos principais produtores do país em torno de 8.550 hectares. Com essa redução, sobretudo no segundo semestre, os preços do mamão subiram durante o ano, apresentando aumentos de até 67% se comparados aos preços aplicados em 2020. Apesar das valorizações, a rentabilidade do produtor ficou abaixo do esperado, visto que o mercado ainda enfraquecido limitou maiores altas de preços. Para 2022, a expectativa é de que as cotações sejam impulsionadas pela menor área colhida e que o comércio melhore com a retomada, ainda modesta, da economia.

Esse fruto é comumente consumido fresco *in natura*, sendo também destinado para uso em sucos, doces, tortas e geleias de frutas secas e cristalizadas; apresentando uma boa aceitação sensorial independente do público consumidor (RIGOTTI, 2014; BRAGA; CONTI-SILVA, 2015).

## **2.4 DOCES ARTESANAIS**

A produção artesanal de doces está permeada pela partilha do saber popular, sobretudo na troca intergeracional. Sendo assim, essa produção é tida como herança artesanal, por meio da troca de receitas, conhecimentos repassados de avós e mães para filhas e netas, de maneira genuína; onde os doces artesanais funcionam muitas vezes como complemento na geração de renda das famílias, principalmente pequenos produtores, onde o preparo manual e a ausência de conservantes nas receitas são fatores que agregam valor aos doces (COSTA; LEMOS, 2021).

Freitas et al. (2012) observaram em seus estudos que quase 70% do grupo entrevistado consumiam doces artesanais, e que 51,62% consumiam sob a alegação de se tratar de um produto saboroso e com boa qualidade com relação a aparência, cor e textura e 46,93% porque o produto não continha aditivos químicos.

Os doces produzidos artesanalmente são normalmente comercializados em locais diversos como feiras livres, supermercados e padarias, onde é essencial que os mesmos sejam atrativos aos consumidores, com garantia de qualidade sensorial, além de produção adequada em termos de higiene e padronização, com embalagens e rótulos eficientes (FREITAS et al., 2012).

Os doces de frutas se enquadram na denominação de produtos de frutas, que segundo a RDC n. 272 de 2005 podem ser definidos como:

“Produtos elaborados a partir de frutas, inteiras ou em partes, e/ou sementes, obtidos por secagem e/ou desidratação, e/ou laminação, e/ou cocção, e/ou fermentação, e/ou concentração, e/ou congelamento e/ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos. Podem ser apresentados com ou sem líquido de cobertura e adicionados de açúcar, sal, tempero, especiaria e, ou outro ingrediente desde que não descaracterize o produto” (BRASIL, 2005a) .

A elaboração desses doces, em geral, é uma das alternativas encontradas para a conservação de frutas, visto que, o teor de açúcar adicionado influencia na atividade de água, controlando entre outros processos o de multiplicação de microrganismos; colaborando assim para a conservação de alimentos. Além disso, a temperatura empregada na elaboração de doces atua sinergicamente no controle dos microrganismos (FREITAS et al., 2012).

Para fabricação de doces, o albedo de frutas, a exemplo da melancia, pode ser usado como fonte de pectina, por ser um ingrediente alimentar com propriedade de formação de gel (O'SHEA; ARENDT; GALLAGHER, 2012).

#### **2.4.1 Doce de mamão**

A industrialização do mamão é tida como uma das possibilidades empregadas a fim de minimizar as perdas pós-colheita e as perdas que ocorrem por ocasião das grandes safras (REIS et al., 2021).

A tecnologia de produção do doce de mamão normalmente consiste na utilização de frutas selecionadas, verdes ou maduras, podendo-se utilizar frutas inteiras ou em pedaços, sem

sementes, com ou sem casca, e submetidos a cozimento em água e açúcar, sendo indispensável o tratamento térmico adequado. Porém, o uso de técnicas que conferem ao produto um diferencial, a partir do incremento das formulações, pode levar ao desenvolvimento de novo produto, agregando valor ao mesmo, sendo ele econômico ou nutricional (SILVA et al., 2019).

#### **2.4.2 Sustentabilidade, responsabilidade social e a aplicação de resíduos de frutas na produção de doces**

O conceito de sustentabilidade está atualmente em discussão visto que o padrão de produção e consumo atuais não é compatível com as questões ambientais e sociais, e está pautado no princípio de que o uso dos recursos naturais com o intuito de atender as necessidades atuais não pode comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras (NASCIMENTO, 2012). A ideia de desenvolvimento sustentável surgiu para fundamentar as políticas públicas de forma que os objetivos do desenvolvimento econômico, ambiental e social sejam definidos (PEREIRA; SILVA; CARBONARI, 2011).

Destaca-se que o desenvolvimento sustentável também fundamenta o conceito de “segurança alimentar e nutricional” que segundo Maluf e Belik (2000) não está baseado somente em um sistema que garanta alimentos em quantidade e qualidade adequadas, mas que acima de tudo não comprometa a capacidade futura de produção, distribuição, consumo e condições ambientais favoráveis à vida. Dietas sustentáveis são tidas como aquelas que apresentam baixo impacto ambiental, e corroboram para a segurança alimentar e nutricional e a vida saudável para as gerações presentes e futuras; devendo proteger a biodiversidade e os ecossistemas, além de ser culturalmente aceitável e acessível (BURLINGAME; DERMINI, 2010).

Os problemas que prejudicam o desenvolvimento sustentável são sistêmicos multilaterais sendo que se tem destacado aqueles com enfoque no impacto ambiental, particularmente no clima, onde as soluções demandam empoderamento e mobilização social, demonstrando que é muito difícil agir de forma individual e isoladamente, sendo que o patrimônio cultural, a qualidade dos alimentos e as habilidades culinárias são considerados aspectos-chave para os padrões alimentares sustentáveis e a segurança alimentar. Sendo assim, os profissionais envolvidos precisam atuar de forma integrada, garantindo à alimentação, a nutrição, a saúde e a sustentabilidade em prol da sociedade e em termos de inter e transdisciplinaridade (LAIRON, 2012; NORDIC CONCIL of MINISTERS, 2012; NAVES; RECINES, 2014).

É nesse contexto que se têm estimulado o uso de resíduos de alimentos em novas formulações como os doces, a fim de se colaborar com a sustentabilidade e suas questões ambientais e sociais.

De uma forma geral, a produção de doces é uma técnica bem estabelecida e uma possibilidade para conservação dos produtos ao diminuir as perdas dos alimentos excedentes, elevando a vida útil dos mesmos, ofertando frutas fora do período da safra e estimulando o consumo em regiões não produtoras (SANTANA; OLIVEIRA, 2005).

A adição de cascas de frutas aos doces é capaz de aumentar seus aspectos nutricionais como evidenciado por Damiani et al. (2011), que em seus estudos verificaram que a substituição parcial ou total da polpa da manga pela casca da mesma, em doces de corte, foi viável, quando se avaliou o doce de forma nutricional, sensorial e microbiologicamente; sendo que a adição das cascas reduziu o valor calórico, ao passo que aumentaram os teores de fibras e a atividade antioxidante.

Segundo Lima et al. (2017), o uso da casca do abacaxi pérola apresenta-se como uma boa alternativa para a utilização na confecção de doces, por apresentar quantidades muito similares às da polpa de matéria mineral, proteína bruta e lipídeos e maior teor de fibras, além de ter boa aceitabilidade entre os avaliadores do estudo.

Oliveira e colaboradores (2009), ao avaliarem a ação da casca da banana em doces de banana em massa também verificaram que com a utilização de até 20% de cascas da fruta é possível desenvolver doces de banana enriquecidos com fibras dietéticas e com boa aceitação.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 TIPO DE PESQUISA**

Trata-se de um estudo experimental quantitativo, no qual foi proposto o processamento de doces de mamão ralado com diferentes porcentagens de casca e entrecasca de melancia, tendo sido feitas análises microbiológica e sensorial dos mesmos, além da comparação entre as características físico-químicas dos doces sem adição e com adição da casca e entrecasca de melancia.

O projeto foi desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa, *campus* UFV – Florestal, nos laboratórios de processamento de vegetais, de química e de análise sensorial.

Destaca-se que para que o projeto fosse desenvolvido o mesmo contou com a aprovação dos comitês de ética em pesquisa da UFTM, parecer nº 5.824.608 e da UFV, parecer nº 5.991.434 (Anexos A e B).

#### **3.2 FORMULAÇÃO DO DOCE DE MAMÃO VERDE RALADO COM CASCA E ENTRECASCA DE MELANCIA**

##### **3.2.1 Matérias-primas**

Optou-se por utilizar matérias-primas de fácil acesso e baixo custo para a formulação dos doces, visto que a intenção era obter um produto facilmente replicável em larga escala dentro do Restaurante Universitário da UFV *campus* UFV-Florestal.

As melancias foram adquiridas no mercado da região, ao passo que os mamões verdes foram cedidos pela própria Instituição e, assim como as melancias, destinados ao laboratório de processamento de vegetais da UFV *campus* UFV Florestal.

Já o açúcar, a canela, o cravo e os limões usados para o desenvolvimento do doce foram comprados em uma rede atacadista próxima do local de execução do experimento, e encaminhados ao local de processamento dos doces.

### 3.2.2 Tecnologia de fabricação do doce

O processamento das formulações levou em consideração o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco formulações e cinco repetições.

Com base em evidências relatadas na literatura e a partir de pré-testes feitos com formulações de doces de mamão com concentrações variadas, verificou-se que a utilização de percentuais acima de 40% de casca e entrecasca de melancia conferia um sabor residual amargo nas preparações, o que levou a determinação desse valor como limite de utilização de casca e entrecasca de melancia.

Com isso, determinou-se que as formulações seriam elaboradas com as quantidades dos ingredientes descritos na Tabela 1.

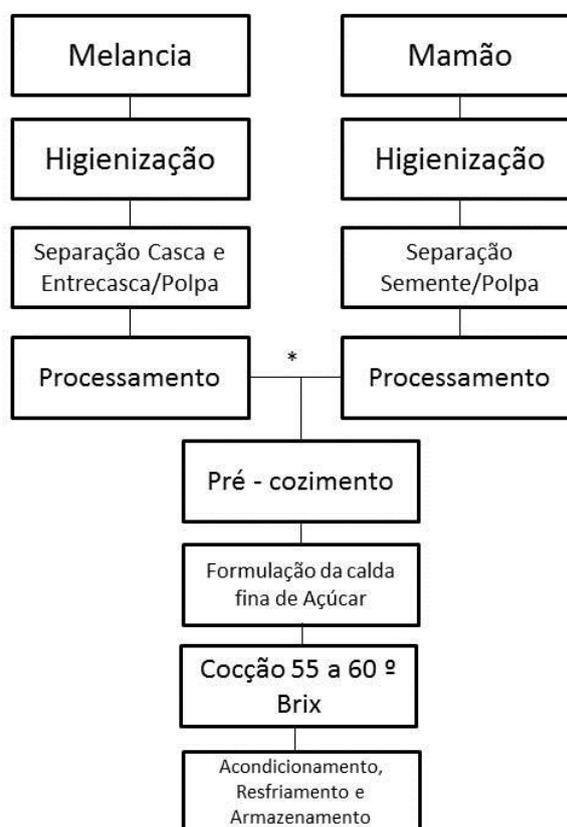
**Tabela 1** - Composição das formulações de doce de mamão verde ralado com casca e entrecasca de melancia.

	Formulação A	Formulação B	Formulação C	Formulação D	Formulação E
Mamão Verde	1000 g	900 g	800 g	700 g	600 g
Casca e entrecasca de Melancia	-	100 g	200 g	300 g	400 g
Sal	20 g				
Água para pré-cozimento	8000 g	8000g	8000 g	8000 g	8000 g
Açúcar Cristal	500 g				
Cravo	3 g	3 g	3 g	3 g	3 g
Canela	4 g	4 g	4 g	4 g	4 g
Água para calda	1000 g				
Suco de Limão	4 g	4 g	4 g	4 g	4 g

Fonte: Autora, 2023

A fabricação dos doces foi realizada conforme apresentado na Figura 3.

**Figura 3** – Fluxograma de processamento dos doces de mamão ralado sem e com a adição de casca e entrecasca de melancia.



\* Substituição de percentuais de massa de mamão por massa de casca e entrecasca de melancia dependendo da formulação

Fonte: Autora, 2023

Os mamões verdes foram lavados em água corrente e sanitizados em solução clorada a 200 ppm, durante 15 minutos. Posteriormente, efetuaram-se cortes rasos em suas cascas, com auxílio de uma faca, para que houvesse a saída do látex; deixando para isso os mesmos em repouso por uma hora.

Os frutos foram então cortados, separadas as partes inaproveitáveis e as sementes, e processados, com a ajuda de multiprocessador Phillips RI7636, com o intuito de se obter uma massa fina de mamão verde ralado.

As melancias foram lavadas em água corrente e sanitizadas em solução clorada a 200 ppm, durante 15 minutos. Após a higienização os frutos foram cortados em oito partes. Inicialmente, o corte foi longitudinal obtendo-se duas metades do fruto, sendo cada metade

cortada transversalmente; obtendo-se quatro partes, onde cada parte foi novamente cortada ao meio no sentido longitudinal.

Cada uma das oito partes obtidas teve a polpa separada da casca e entrecasca, sendo a polpa destinada aos alunos da Instituição. Processaram-se então a casca e a entrecasca, com a ajuda de multiprocessador Phillips RI7636, de forma que, obteve-se uma massa ralada fina de casca e entrecasca de melancia.

As massas raladas de mamão verde e de casca e entrecasca de melancia passaram por um processo de pré-cozimento em água com sal, na proporção de 5 g de sal para cada litro de água, e posterior enxague da mesma, sendo o processo repetido duas vezes; a fim de garantir a retirada do sabor residual amargo da massa.

Os doces foram preparados em tacho de cobre, com agitação contínua e temperatura de ebulição de 103 °C. Para a amostra controle A, após o pré-cozimento da massa, foi feita uma calda fina de açúcar, com as especiarias adicionadas a mesma. A massa de mamão ralado na proporção de 2:1 entre massa e açúcar foi então adicionada, sendo feito o cozimento por um tempo de aproximadamente 30 minutos e cocção entre 50 e 60 ° Brix. Ao fim de todo o processo o suco de limão foi colocado com o intuito de evitar a hidrólise da pectina. Para as formulações B, C, D e E, seguiu-se o mesmo processo, porém, com a substituição de diferentes percentuais da massa de mamão ralado por massa de casca e entrecasca de melancia, dependendo do tipo de formulação, no momento de pré-cozimento.

Como o mamão verde e a entrecasca de melancia apresentam quantidades interessantes de pectina não houve a adição desse ingrediente para estabilizar os doces, conforme destacado por Batista et al. (2020).

Depois de pronto, os doces foram envasados a 85 °C em potes de vidro devidamente pasteurizados e fechados com tampa de metal. Em seguida, realizou-se o resfriamento por meio da circulação de água fria, sendo posteriormente armazenados à temperatura de refrigeração, até 10 °C.

### **3.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA**

Realizaram-se análises microbiológicas, usando como referência o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco formulações e cinco repetições, em triplicata, com todas as formulações submetidas à análise sensorial, a fim de se garantir a segurança e a adequação dos produtos ao consumo humano, conferindo assim segurança aos avaliadores.

Foram feitas, no laboratório de microbiologia de alimentos da instituição, análises de Enterobacteriaceae, seguindo a referência APHA 9.62:2015 (KORNACKI et al., 2015), sendo

os resultados expressos em UFC/g; e em laboratório certificado terceirizado análises de *Salmonella* spp, seguindo a referência AOAC 21st Edition - 955.14 (LATIMER JR., 2019); e Bolores e Leveduras, de acordo com AOAC 21st Edition - 997.02 (LATIMER JR., 2019), sendo os resultados expressos em PA/25g para *Salmonella* spp e UFC/g para bolores e leveduras.

Os valores encontrados foram então comparados com a Tabela 2, extraída da IN 161, que complementa a RDC nº 724, de 01 de julho de 2022, que dispõe sobre os padrões microbiológicos para os alimentos e sua aplicação (BRASIL, 2022).

**Tabela 2** – Padrões microbiológicos de alimentos, com exceção dos alimentos comercialmente estéreis.

Frutas e Derivados	Microorganismo	N	c	m	M
Doces em pasta ou massa e similares, incluindo geleias e doces em calda	<i>Salmonella</i> /25g	10	0	Aus	-
	Enterobacteriaceae/g	5	1	10	10 <sup>2</sup>
	Bolores e leveduras/g	5	1	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>

Fonte: Brasil, 2022

### 3.4 ANÁLISE SENSORIAL

Realizaram-se, após aprovação das formulações quanto à qualidade microbiológica, testes sensoriais, seguindo o delineamento em blocos casualizados (DBC), com o intuito de avaliar a aceitação e a percepção dos avaliadores acerca das mesmas. Foram selecionadas 132 pessoas, considerando que o valor mínimo necessário era de 100 avaliadores conforme normas da ABNT NBR ISO 13299:2017. Os critérios para participação na pesquisa eram: serem maiores de dezoito anos, não possuírem nenhum problema de saúde relacionado à ingestão de açúcar nem alergia aos componentes das formulações.

É importante destacar que os avaliadores foram informados sobre o projeto, tiveram as dúvidas sanadas e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A), devidamente aprovado pelos comitês de ética em pesquisa da UFTM e UFV (Anexos A e B).

Realizaram-se os testes em cabines sensoriais individuais com luz branca, onde foram servidas para cada avaliador cinco amostras (uma amostra de cada formulação) apresentadas de forma monádica, balanceada e aleatória, sendo as mesmas codificadas com números aleatórios de três dígitos. As amostras tinham o peso aproximado de 10 g, para evitar a fadiga das papilas gustativas já que as formulações eram doces, além de assegurar a máxima uniformidade entre as amostras para cada avaliador, evitando assim distorção de quantidade.

As formulações foram servidas à temperatura ambiente, em copos plásticos descartáveis de 50 ml, inodoros transparentes, devidamente identificados, contando com o auxílio de colheres de plástico adequadas à consistência da amostra. Destaca-se que os avaliadores foram orientados e receberam água para ingerir entre a avaliação de cada amostra.

Os atributos sabor, aparência, textura e aceitação global foram os parâmetros sensoriais avaliados para aceitação das formulações, por meio da ficha de avaliação sensorial (Apêndice B); com escala hedônica de nove pontos, variando de “desgostei extremamente - 1” a “gostei extremamente - 9” (MINIM; REIS, 2018).

O índice de aceitação das formulações foi calculado de acordo com DUTKOSKI (2019), considerando a equação  $IA (\%) = A \times 100 / B$ , onde A é a nota média obtida para o produto e B é a nota máxima na escala.

Foi avaliada também a percepção dos participantes em relação às formulações, por meio de ficha sensorial (Apêndice C), seguindo o método CATA (*check-all-that-apply*), conhecido pela apresentação de uma lista de palavras ou frases em que os participantes selecionam todas as opções que consideram apropriadas (MEYNER; CASTURA, 2014).

### 3.5 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

As análises físico-químicas do doce sem a adição de casca e entrecasca de melancia e do doce com o percentual de casca e entrecasca de melancia que obteve a melhor aceitação entre os avaliadores, foram realizadas considerando o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis repetições, em triplicata.

A atividade de água ( $A_w$ ) foi feita por determinação direta, por meio do aparelho Testo 650, conforme descrito pela metodologia adotada pela ANVISA (BRASIL, 2005b).

O pH foi determinado com o auxílio de um potenciômetro Hanna HI 99163 seguindo o método 017/IV adotado pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

A acidez total em ácido orgânico foi determinada pelo método titulométrico com solução de hidróxido de sódio 0,1N, conforme o método 312/IV do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), considerando o ácido málico como predominante e os resultados expressos em g.100g<sup>-1</sup>.

Os sólidos totais foram obtidos a partir de secagem em estufa convencional da marca Lucadema, seguindo a metodologia proposta pela ANVISA (BRASIL, 2005b), sendo os resultados expressos em %.

Os sólidos solúveis mensurados em graus Brix, através de refratômetro portátil Atago Pocket, seguindo o método 315/IV do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

O teor de açúcares foi obtido em laboratório terceirizado, sendo os redutores em glicose por meio do método 038/IV e os não redutores em sacarose pelo 039/IV, ambos propostos pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL,2008). Os açúcares totais foram determinados pela soma de açúcares redutores e não redutores, sendo todos os resultados expressos em g.100g-1.

A capacidade antioxidante foi obtida pela atividade antioxidante a partir do ensaio do cátion radical DPPH, segundo metodologia descrita por Brand-Willians et al. (1995) com modificações, sendo os resultados expressos em  $\mu\text{mol}$  de Trolox por g de amostra; e os compostos fenólicos totais foram determinados por meio da utilização do reagente de Folin-Ciocalteu, conforme metodologia citada por Singleton e Rossi (1965) com modificações, sendo os resultados expressos em mg de equivalentes de ácido gálico por 100 g de amostra.

### **3.6 EDUCAÇÃO NUTRICIONAL E AMBIENTAL**

A partir da definição do doce com a melhor aceitação por parte dos avaliadores, uma cartilha técnica (Apêndice D) foi desenvolvida e a mesma foi apresentada, por meio de uma palestra, às pessoas envolvidas na produção de refeições do restaurante universitário. Nesse material foram abordados assuntos sobre o desperdício de partes comestíveis de alimentos, os principais nutrientes presentes nessas partes, bem como receitas estimulando o aproveitamento integral dos alimentos.

### **3.7 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Para a análise dos dados foram usadas análise descritiva para caracterizações dos avaliadores quanto a idade e sexo, assim como as análises microbiológicas; ao passo que a estatística quantitativa foi utilizada para comparações de resultados quantitativos, sendo os mesmos submetidos à Análise de Variância (ANOVA) ( $\alpha=0,05$ ).

As variáveis foram submetidas ao teste de média de Tukey, para casos de delineamento inteiramente casualizado e em blocos casualizados em que as amostras apresentaram normalidade e homogeneidade; teste de Friedman para casos de delineamento em blocos casualizados em que as amostras não apresentaram normalidade e homogeneidade ou Kurkawallis, para casos de delineamento inteiramente casualizado em que as amostras não apresentaram normalidade e homogeneidade ( $\alpha=0,05$ ) quando necessário; sendo as análises quantitativas feitas no programa R x64 4.1.2 ou no XLSTAT no caso do teste Q de *Cochran* e as tabelas, com resultados de média e desvio padrão, e figuras utilizando o aplicativo *Microsoft Office Excel* versão 365.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 FORMULAÇÃO, PROCESSAMENTO E VIABILIDADE DOS DOCES

Foram produzidas cinco formulações de doce mamão verde ralado com diferentes concentrações de casca e entrecasca de melancia a fim de avaliar se a incorporação desses resíduos ao doce era viável em termos de processamento e economicamente, visto que, ao fim do processo, trabalhava-se com a possibilidade de implementação do doce no Restaurante Universitário da UFV *campus* UFV-Florestal. Foram processados um total de 21,43 kg de melancia, que resultaram em 6,30 kg de casca de melancia (após limpeza para remoção da polpa); além de 12,80 kg de mamão verde, que renderam 11,60 kg após limpeza e retirada das sementes. O rendimento médio de cada formulação foi de 1,04 kg, considerado um bom rendimento, visto a alta quantidade de água presente nos componentes e na formulação da calda.

Ressalta-se que o processamento das formulações consistiu de etapas simples e sem necessidade de muitos equipamentos e tempo para o seu preparo; o que demonstra que a produção do doce em âmbito do Restaurante Universitário da UFV *campus* UFV-Florestal é possível.

Já quanto à viabilidade econômica os custos empreendidos para a formulação com o maior percentual de casca de melancia estão dispostos na Tabela 3.

**Tabela 3** – Custo de produção do doce de mamão verde ralado com 40% de casca e entrecasca de melancia

Ingredientes	Peso (g)	F.C	Custo (R\$/Kg)	Custo Corrigido* (R\$/Kg)	Valor Gasto (R\$)
<b>Mamão Verde</b>	600g	1,17	8,00	9,36	5,62
<b>Melancia</b>	400g	1,38	0**	0	0,00
<b>Açúcar Cristal</b>	500g	1,0	3,78	3,78	1,89
<b>Sal</b>	20g	1,0	1,88	1,88	0,04
<b>Água</b>	9000g	1,0	0,012	0,012	0,11
<b>Cravo</b>	3g	1,0	71,60	71,60	0,22
<b>Canela</b>	4g	1,0	101,12	101,12	0,40
<b>Suco de Limão</b>	4g	2,26	5,50	12,43	0,05
<b>Gás</b>	380	1,0	7,70	7,70	2,93
<b>Custo Total (kg)</b>					<b>11,26</b>
<b>Custo (R\$)/ Porção (30g)</b>					<b>0,34</b>

Fonte: Autora, 2023

\* Considerando o Fator de Correção (F.C) dos produtos

\*\*O custo está incluído na aquisição da fruta para consumo no Restaurante Universitário.

Ao se analisar as compras de doce de mamão feitas pelo Governo Federal nos seis primeiros meses de 2023, o que se verifica é um preço médio de R\$ 13,55/kg do produto, fazendo com que o custo da formulação produzida nessa pesquisa seja inferior à média.

A partir dos valores apresentados é possível inferir que o doce de mamão verde ralado com casca e entrecasca de melancia não apresenta custo elevado, por apresentar ingredientes acessíveis e utilizar resíduos de um alimento que já foi comprado e seriam descartados; sendo assim viável para implantação no Restaurante Universitário da UFV *campus* UFV-Florestal.

## 4.2 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Os resultados de *Salmonella* spp, Enterobacteriaceae e Bolores e Leveduras encontrados nas formulações de doces estão dispostos na Tabela 4.

**Tabela 4** – Análises microbiológicas em doces de mamão verde ralado com casca e entrecasca de melancia.

Formulação	Repetição				
	1	2	3	4	5
<i>Salmonella</i> spp (PA/25g)					
A	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
B	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
C	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
D	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
E	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Enterobacteriaceae (UFC/g)					
A	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
B	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
C	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
D	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
E	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
Bolores e Leveduras (UFC/g)					
A	< 1,000 x 10 <sup>1</sup>				
B	< 1,000 x 10 <sup>1</sup>				
C	< 1,000 x 10 <sup>1</sup>				
D	< 1,000 x 10 <sup>1</sup>				
E	< 1,000 x 10 <sup>1</sup>	< 1,000 x 10 <sup>1</sup>	< 1,000 x 10 <sup>1</sup>	4,100 x 10 <sup>2</sup>	5,520 x 10 <sup>5</sup>

Fonte: Autora, 2023

Aus = Ausente

A = Doce 0% casca e entrecasca de melancia; B = Doce 10% casca e entrecasca de melancia; C = Doce 20% casca e entrecasca de melancia; D = Doce 30% casca e entrecasca de melancia; E = Doce 40% casca e entrecasca de melancia.

A partir desses resultados verificou-se que apenas uma repetição da Formulação E (40% de casca e entrecasca de melancia) se encontrava em desacordo com a legislação, com contagem de Bolores e Leveduras em  $5,52 \times 10^5$  UFC/g; visto que segundo a IN 161, *Salmonella* deve estar ausente em todas as amostras, Enterobacteriaceae pode estar presente em uma amostra com uma concentração entre  $10^1$  e  $10^2$  e Bolores e Leveduras podem estar presentes em uma amostra com concentração entre  $10^3$  e  $10^4$ . Destaca-se que a repetição que não estava apropriada para o consumo foi descartada da análise sensorial.

A adição de açúcar nas formulações em questão atua como uma forma de conservação do produto, visto que há uma tendência à redução da disponibilidade de água para o crescimento microbiano, principalmente os deteriorantes, gerando assim uma condição desfavorável para o crescimento da maioria dos microrganismos, apesar de bolores e leveduras ainda conseguirem se desenvolver em produtos com atividade de água reduzida (SILVA et al., 2017).

Sendo assim, infere-se que todas as formulações estavam dentro de padrões microbiológicos aceitáveis, e adequadas para o consumo.

Esse resultado pode ser explicado pelas boas práticas de fabricação, associadas ao baixo pH das formulações e ao tratamento térmico empregado, que foram assim capazes de assegurar a qualidade microbiológica; assim como também é destacado por Soares et al. (2018).

### 4.3 ANÁLISE SENSORIAL

Foram selecionadas 132 pessoas, sendo que 12 avaliadores foram descartados, quatro por possuírem problemas com ingestão de açúcar e oito por preenchimento errado das fichas ou desistência.

Verificou-se uma média de idade entre os avaliadores de  $23,9 \pm 7,79$ , com idade mínima de 18 e máxima de 58 anos, sendo que 45,61% estavam na faixa etária entre 20 e 24 anos. Além disso, observou-se que 56,14% (n=64) eram do sexo feminino e 43,86% (n=50) do sexo masculino.

Os resultados dos testes de aceitação para as amostras de doces podem ser observados na Tabela 5, em que se observam as médias e o desvio padrão obtidos para cada formulação testada (0%, 10%, 20%, 30% e 40% de substituição da massa de mamão verde ralado por massa de casca e entrecasca de melancia).

**Tabela 5** – Médias e desvio-padrão de atributos sensoriais em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia

Formulação	Aparência	Sabor	Textura	Aceitação Global
Doce 0% casca e entrecasca de melancia	7,00±1,78 <sup>a</sup>	6,76±1,96 <sup>a</sup>	6,95±1,77 <sup>a</sup>	6,83±1,90 <sup>a</sup>
Doce 10% casca e entrecasca de melancia	6,96±1,87 <sup>a</sup>	6,82±2,02 <sup>a</sup>	6,98±1,88 <sup>a</sup>	6,86±2,04 <sup>a</sup>
Doce 20% casca e entrecasca de melancia	6,91±1,81 <sup>a</sup>	6,82±1,97 <sup>a</sup>	7,17±1,74 <sup>a</sup>	6,89±1,83 <sup>a</sup>
Doce 30% casca e entrecasca de melancia	7,02±1,68 <sup>a</sup>	6,71±1,96 <sup>a</sup>	6,96±1,71 <sup>a</sup>	6,82±1,83 <sup>a</sup>
Doce 40% casca e entrecasca de melancia	6,88±1,90 <sup>a</sup>	6,86±1,88 <sup>a</sup>	6,80±1,81 <sup>a</sup>	6,80±1,81 <sup>a</sup>

Fonte: Autora, 2023

As médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Friedman ( $p \geq 0,05$ ).

A média para todos os atributos avaliados não diferiram ( $p \geq 0,05$ ) entre si para nenhuma formulação, indicando que o aumento do percentual de casca e entrecasca de melancia, não promoveu diferença em relação à aceitação da aparência, textura, sabor e aceitação global. Esse fato demonstra que a substituição de 40% da massa de mamão verde ralado por casca e entrecasca de melancia pode ser usada na produção do doce de mamão verde ralado.

Todas as formulações apresentaram notas médias entre 6,71 e 7,17 para todos os atributos, situando-se entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, o que indica uma boa aceitação dos produtos.

Santana e Oliveira (2005), no intuito de aproveitar também a casca de melancia, obtiveram ótima aceitabilidade ao desenvolverem doces alternativos cremosos e em calda com a casca da melancia, com índices de aceitabilidade de 86,0% entre adultos e 83,2% entre crianças para o doce em calda com coco e 84,2% para adultos e 81,2% para crianças quando analisado o doce cremoso com coco; assim como Lima et al. (2018), ao fazer doce de enrolar com casca de mamão formosa, que obtiveram índices de aceitação global acima de 80% .

Damiani et al. (2011) em seus estudos com doces utilizando a casca da manga, observaram scores de aceitação semelhantes aos encontrados nessa pesquisa considerando aparência, aroma, sabor e cor, variando entre 6,0 e 9,0. Porém a formulação com 100% de

casca de manga demonstrava os menores scores de aceitação em comparação às formulações com 25%, 50% e 75% de adição de casca de manga. Resultados semelhantes também foram descritos por Dias et al. (2011), em que as notas para aparência, cor, sabor e textura oscilaram entre 5,75 e 7,63 dependendo do atributo, ao se analisar doces em massa com casca de maracujá.

A utilização do albedo de melancia na produção de doces vem sendo apontada como uma viabilidade tecnológica com grande potencial no mercado consumidor (SOARES et al., 2018).

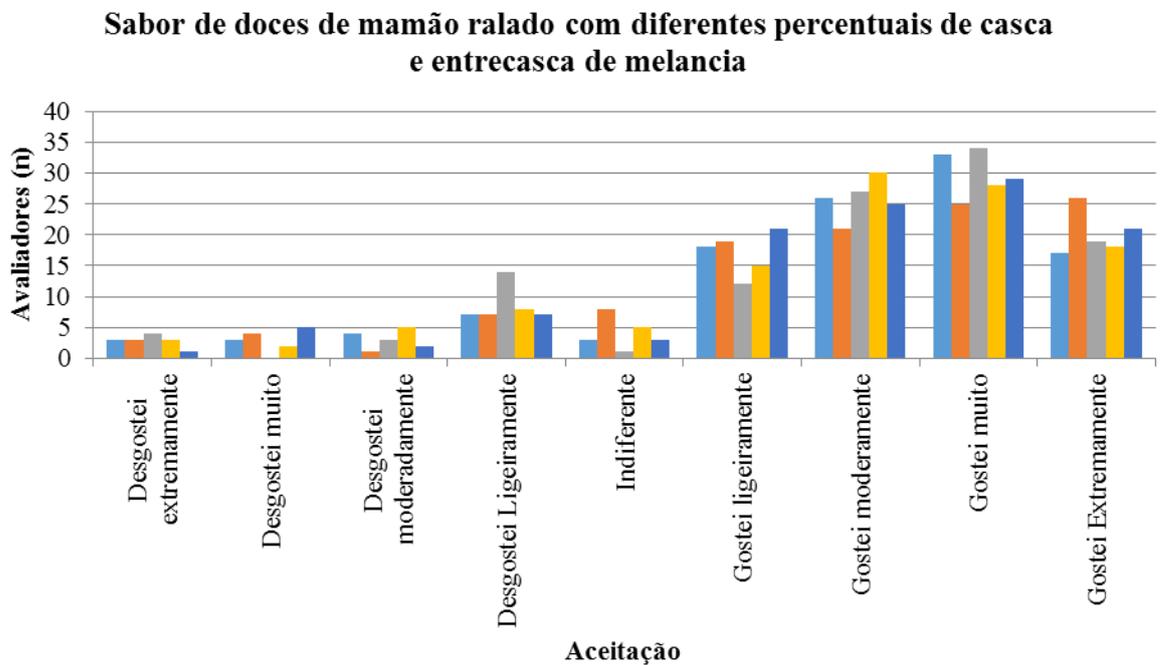
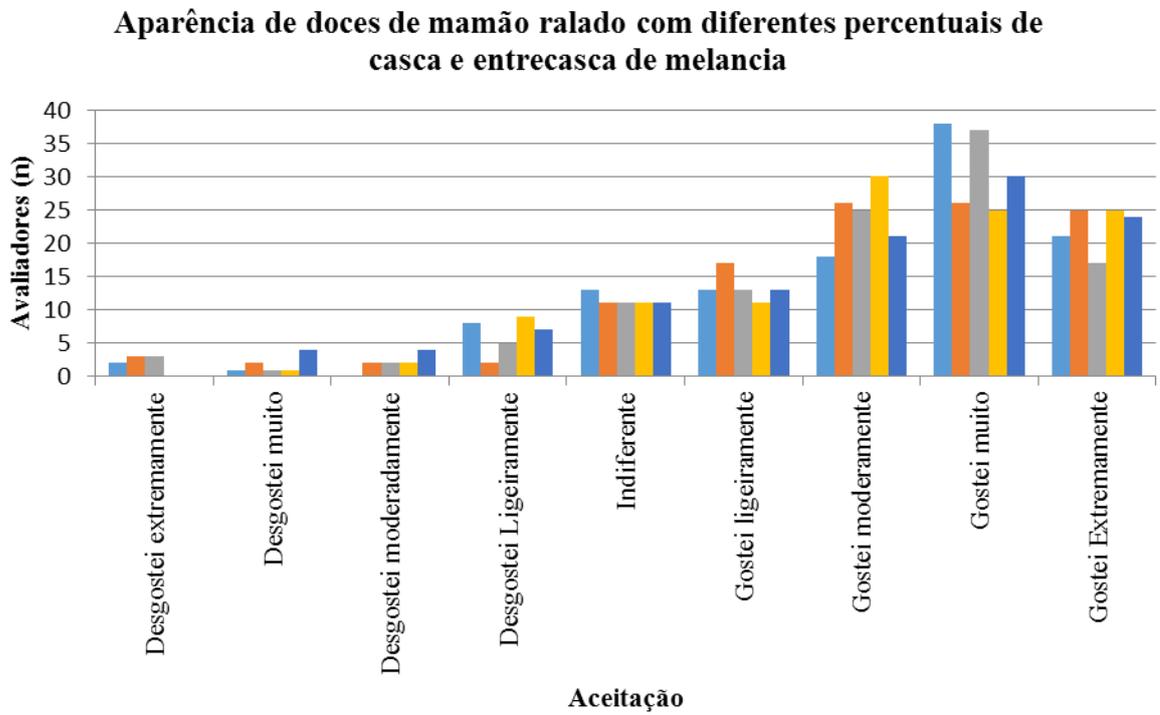
Acredita-se que o tempo decorrido entre a produção do doce e a análise sensorial interferiu de forma negativa nas notas, visto que muitas pessoas observaram um sabor “muito forte” de cravo e coloração escura nas formulações. Tal fato pode ser explicado pela liberação do sabor do cravo e da sua cor devido ao contato com o doce durante o armazenamento enquanto as análises microbiológicas eram realizadas para que fosse possível proceder a análise sensorial.

Segundo Pontes (2009), a cor é um atributo de grande influência na aceitação dos produtos, que os torna atrativos ou não, de acordo com a coloração apresentada; sendo que esse atributo é muito variável em doces, onde pode haver escurecimento não enzimático devido à concentração de açúcares adicionados à formulação (SOARES et al., 2018).

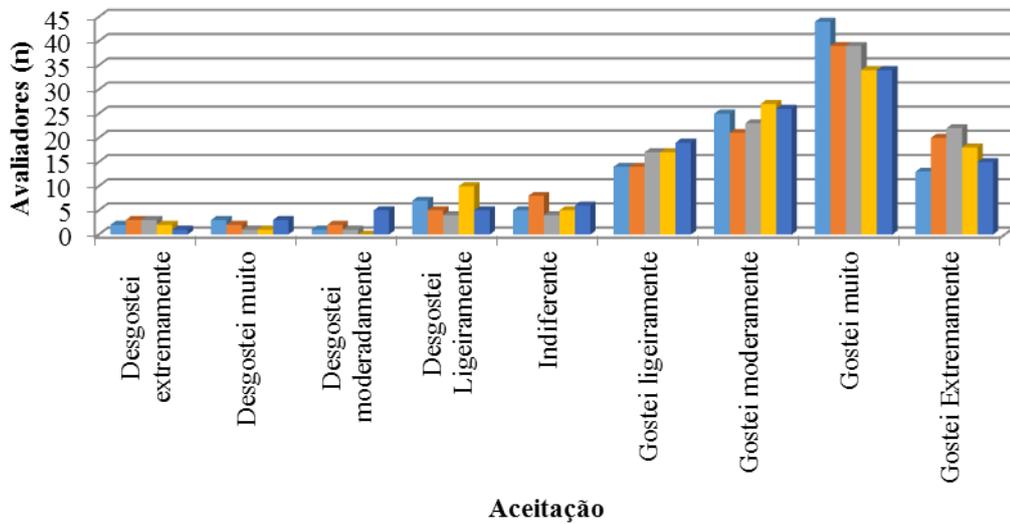
Celestino (2013) destaca que geleias apresentam uma intenção maior de compra assim que são fabricadas se comparadas as que apresentam maior tempo de armazenamento. Resultados similares foram observados por Soares et al. (2018), em seus estudos com doce em massa misto de jabuticaba e maçã adicionado de albedo de melancia, em que, o doce logo após o processamento foi o preferido quanto à intenção de compra quando comparado ao doce que estava a noventa dias armazenado.

É importante destacar que a ocorrência de notas positivas foi alta como pode ser observado na Figura 4. Para o atributo aparência em média 68% dos avaliadores marcaram na ficha de gostei moderadamente a gostei extremamente, independente da formulação, já no atributo textura essa ponderação foi feita por aproximadamente 71% dos avaliadores, ao passo que quando analisado o atributo sabor o percentual médio de avaliações entre gostei moderadamente a gostei extremamente foi em torno de 66%, e para a aceitação global 67% dos participantes avaliaram de gostei moderadamente a gostei extremamente, considerando para isso todas as formulações.

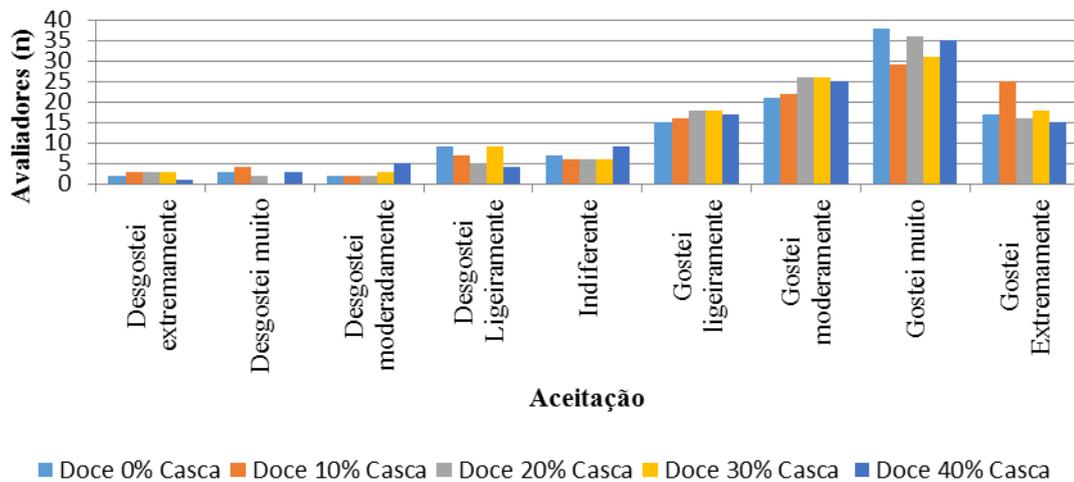
**Figura 4** – Frequência de aceitação para atributos avaliados em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia.



### Textura de doces de mamão ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia



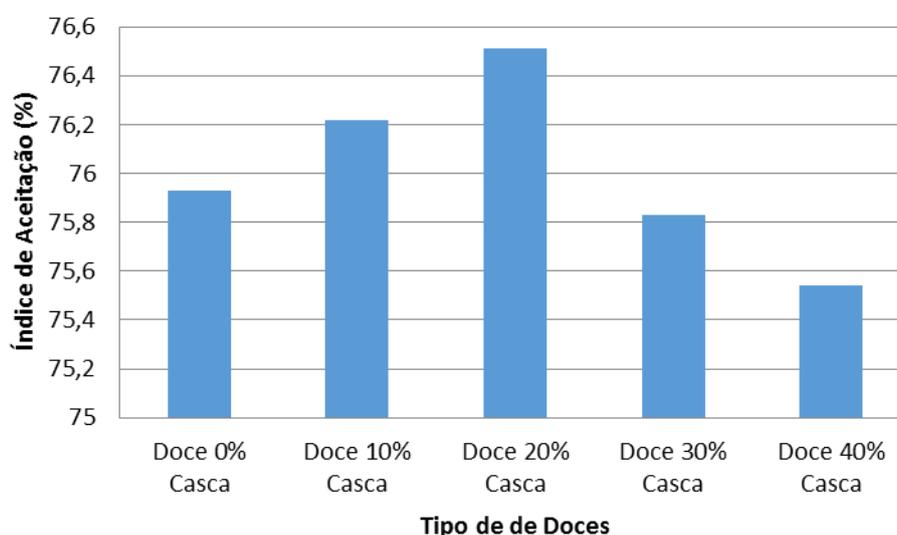
### Aceitação Global de doces de mamão ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia



Fonte: Autora, 2023

Isso demonstra que uma boa parte dos avaliadores aceitaram bem as formulações, visto que de acordo com Minim e Reis (2018), o índice de aceitação desejável de um produto para ser considerado como bem aceito deve ser acima de 70%, sendo que os índices encontrados para as formulações produzidas estão entre 75,54% e 76,51%, não havendo diferenças significativas entre elas, conforme demonstrado na Figura 5.

**Figura 5** – Índice de aceitação em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia.



Fonte: Autora, 2023

A avaliação da percepção dos avaliadores acerca das formulações produzidas é demonstrada na Tabela 6 e na Figura 6, que mostram a frequência com que os termos CATA foram assinalados pelas pessoas para descrever as formulações de doces.

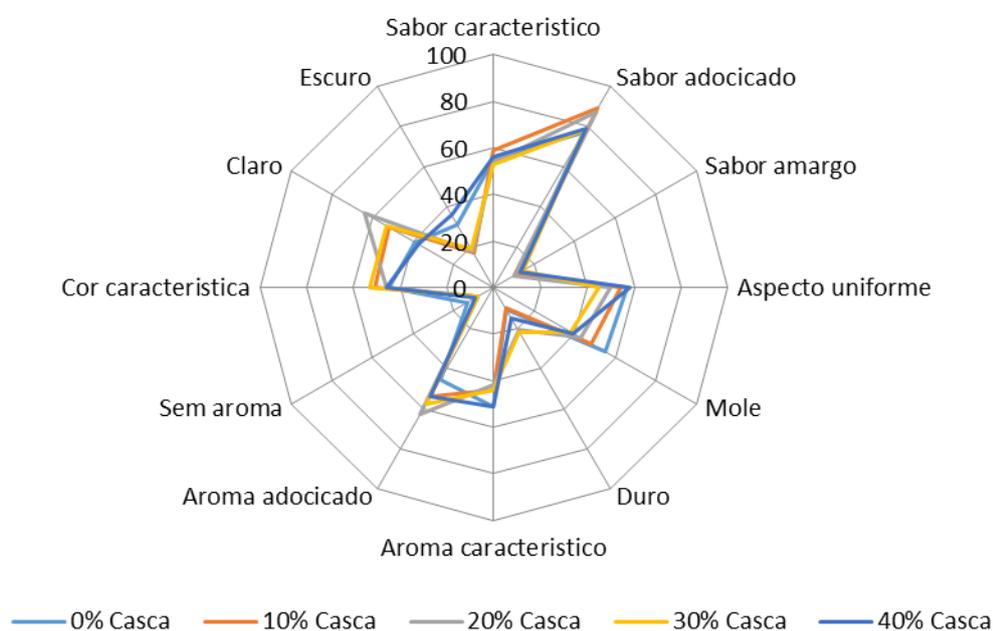
**Tabela 6** – Frequência (%) da menção dos termos do CATA em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca entrecasca de melancia

Atributos	p-valor	Doce 0% Casca	Doce 10% Casca	Doce 20% Casca	Doce 30% Casca	Doce 40% Casca
Sabor característico de doce de mamão	0,937	48,25 <sup>a</sup>	51,75 <sup>a</sup>	47,37 <sup>a</sup>	46,49 <sup>a</sup>	49,12 <sup>a</sup>
Sabor adocicado	0,187	67,54 <sup>a</sup>	78,07 <sup>a</sup>	76,32 <sup>a</sup>	68,42 <sup>a</sup>	69,30 <sup>a</sup>
Sabor amargo	0,925	10,53 <sup>a</sup>	10,53 <sup>a</sup>	8,77 <sup>a</sup>	12,28 <sup>a</sup>	11,40 <sup>a</sup>
Aspecto Uniforme	0,217	50,00 <sup>a</sup>	47,37 <sup>a</sup>	43,86 <sup>a</sup>	39,47 <sup>a</sup>	50,88 <sup>a</sup>
Mole	0,028	48,25 <sup>b</sup>	42,11 <sup>ab</sup>	37,22 <sup>ab</sup>	33,33 <sup>a</sup>	34,21 <sup>ab</sup>
Duro	0,053	9,65 <sup>a</sup>	8,77 <sup>a</sup>	18,42 <sup>a</sup>	19,30 <sup>a</sup>	13,16 <sup>a</sup>
Aroma característico de doce de mamão	0,483	44,74 <sup>a</sup>	38,60 <sup>a</sup>	36,84 <sup>a</sup>	38,60 <sup>a</sup>	44,74 <sup>a</sup>
Aroma adocicado	0,144	40,35 <sup>a</sup>	47,37 <sup>a</sup>	55,26 <sup>a</sup>	50,88 <sup>a</sup>	47,37 <sup>a</sup>
Sem aroma	0,672	11,40 <sup>a</sup>	7,02 <sup>a</sup>	7,02 <sup>a</sup>	7,02 <sup>a</sup>	7,89 <sup>a</sup>
Cor característica de doce de mamão	0,732	39,47 <sup>a</sup>	44,74 <sup>a</sup>	40,35 <sup>a</sup>	46,49 <sup>a</sup>	40,35 <sup>a</sup>
Cor clara	<0,000	34,21 <sup>a</sup>	45,61 <sup>ab</sup>	56,14 <sup>b</sup>	46,49 <sup>ab</sup>	32,46 <sup>a</sup>
Cor escura	0,001	27,19 <sup>ab</sup>	14,91 <sup>a</sup>	15,79 <sup>a</sup>	16,67 <sup>a</sup>	31,58 <sup>b</sup>

Fonte: Autora, 2023

As médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste Q de Cochran ( $p \geq 0,05$ ).

**Figura 6** – Distribuição de menções (n) dos termos avaliados no teste CATA em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia.



Fonte: Autora, 2023

É possível notar que o termo mais citado pelos avaliadores foi “sabor adocicado” para a formulação de doce com 10% de casca e entrecasca de melancia, com média de 89 menções, porém não há diferença significativa entre as formulações, para este mesmo termo. Já o termo menos citado foi “sem aroma” para as formulações de doce com 10%, 20% e 30% de casca e entrecasca de melancia, com média de 8 menções e as amostras também não diferem significativamente entre si para esse termo.

A formulação com 40% de casca e entrecasca de melancia foi mencionada por 31,58% dos avaliadores como escura, diferindo ( $p < 0,05$ ) das formulações com 10%, 20% e 30% de casca e entrecasca de melancia, porém não diferiu ( $p \geq 0,05$ ) da formulação com 0% de casca e entrecasca de melancia. Já o doce com 20% de casca e entrecasca de melancia foi apontado por 56,14% dos avaliadores como claro, diferindo ( $p < 0,05$ ) das formulações com 0% e 40% de casca e entrecasca de melancia, porém não diferiu ( $p \geq 0,05$ ) das formulações com 10% e 30% de casca e entrecasca de melancia. Essas diferenças inerentes à cor se deve a concentração maior ou menor de cravo nas amostras servidas aos avaliadores que transferiu a coloração do ingrediente para os doces durante o armazenamento dos mesmos.

A utilização do CATA, bem como do teste Q de Cochran encontrou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) para alguns dos termos utilizados para descrição das amostras, o que

indica que o teste foi eficaz para detectar diferenças a cerca da percepção das pessoas quanto às formulações dos doces.

#### 4.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA

A avaliação das características físico-químicas de um produto é de extrema importância, uma vez que conhecendo tais características é possível garantir melhor qualidade e segurança ao produto, por exemplo, pelo armazenamento adequado ou cuidados na manipulação do produto (GOMES et al., 2011).

As principais características físico-químicas do doce de mamão padrão e do doce de mamão com 40% de casca e entrecasca de melancia estão representadas na Tabela 7.

**Tabela 7** – Médias e desvio-padrão das principais características físico-químicas de doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia

Formulação	Atividade de água (Aw)**	pH*	Acidez total ácido málico* (g.100g-1)	Sólidos Totais* (%)	Sólidos Solúveis* (° Brix)
Doce 0% casca e entrecasca de melancia	0,946±0,006 <sup>a</sup>	5,35±0,23 <sup>a</sup>	0,020±0,003 <sup>a</sup>	45,86±2,87 <sup>a</sup>	45,49±2,34 <sup>a</sup>
Doce 40% casca e entrecasca de melancia	0,943±0,008 <sup>a</sup>	5,28±0,22 <sup>a</sup>	0,020±0,003 <sup>a</sup>	47,47±3,53 <sup>a</sup>	47,70±3,14 <sup>a</sup>

\*As médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

\*\*As médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis ( $p \geq 0,05$ )

Os resultados encontrados para a atividade de Água (Aw) foram de 0,943 a 0,946, sendo que não houve diferenças significativas entre elas. Valores elevados como esses ocorrem devido à alta quantidade de água presente na casca e entrecasca da melancia e no mamão verde ralado. Nesse ponto, adição de açúcar nas formulações em questão atua como uma forma de conservação do produto, visto que há uma tendência à redução da disponibilidade de água para o crescimento microbiano, principalmente os deteriorantes, gerando assim uma condição desfavorável para o crescimento da maioria dos microrganismos, apesar de bolores e leveduras ainda conseguirem se desenvolver em produtos com atividade de água reduzida (SILVA et al., 2017).

Essas observações também foram atestadas por Chagas et al.(2009), que ao estudarem doces de goiaba, observaram que a atividade de água sofre interferência direta da proporção

polpa/açúcar adicionada à formulação atribuindo essa ocorrência à capacidade higroscópica do açúcar que pode permitir a redução do teor de água livre no alimento.

O pH variou entre 5,28 e 5,35 não havendo diferença significativa entre as duas preparações. Não foram encontrados na literatura artigos com as mesmas formulações características aqui desenvolvidas, porém pesquisas com doces de frutas que utilizaram cascas em suas formulações como os Damiani et al. (2011), que utilizaram casca de manga em doces de corte verificaram valores de pH que oscilaram entre 3,55 a 3,76, ao passo que Nascimento et al. (2003), ao trabalharem com doce de casca de maracujá amarelo, encontraram uma média de pH de 3,50; valores inferiores aos verificados nesse estudo.

A acidez titulável em ácido málico ficou em 0,20% para as duas formulações, valores inferiores aos encontrados nos estudos de Damiani et al. (2011) onde a acidez em ácido cítrico para os doces com casca de manga variou entre 0,64 e 0,77%; sendo essas diferenças explicadas pelas características das matérias primas e os ácidos envolvidos nas formulações dos doces.

Nesse sentido, a acidez é interessante para a formulação de doces ao se considerar a consistência e conservação dos mesmos, sendo que a utilização de ácidos como o cítrico em altas concentrações está diretamente relacionada a valores mais baixos de pH e acidez, porém valores de pH inferiores a 4,5 não são recomendados devido a possibilidade de sinérese e perda da estabilidade (DAMIANI et al., 2011).

Destaca-se que, apesar do pH encontrado nas formulações aqui desenvolvidas estar mais alto que as referências encontradas, como a proposta é a formulação de um doce para consumo imediato isso não se caracteriza como um problema.

Os sólidos totais oscilaram entre 45,86 e 47,47 % ao passo que os sólidos solúveis variaram entre 45,49 e 47,7 ° Brix, destacando-se que não há diferença significativa entre as concentrações nas duas formulações.

Damiani et al. (2011), ao desenvolver doces com casca de manga em suas formulações, verificaram valores maiores para os sólidos solúveis, que oscilaram entre 69,67% e 77,67°Brix, além de destacarem que esses sólidos se constituem pelos açúcares (reduzores e não reduzores) e os ácidos orgânicos e que o aumento deles afeta a textura do doce ao reduzir o teor de água aumentando a rigidez do produto.

Silva et al. (2020) ao adicionar mesocarpo de maracujá em doces em massa de maracujá, acerola e cajá, obtiveram sólidos solúveis de 70,5, 71,1 e 64,8 ° Brix respectivamente; valores maiores do que os encontrado nessa pesquisa, provavelmente devido

ao maior tempo de cocção e característica do doce em massa ser diferente do doce que foi desenvolvido aqui considerando a consistência e as matérias primas.

Quanto à composição de açúcares, os valores encontrados nas formulações estão dispostos na Tabela 8.

**Tabela 8** – Médias e desvio-padrão de açúcares redutores, açúcares não redutores e açúcares totais em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia.

Formulação	Açúcares Redutores em Glicose (g.100g-1)	Açúcares não Redutores em Sacarose (g.100g-1)	Açúcares Totais (g.100g-1)
Doce 0% casca e entrecasca de melancia	<1,00	40,50±5,01 <sup>a</sup>	40,50±5,01 <sup>a</sup>
Doce 40% casca e entrecasca de melancia	<1,00	40,33±5,05 <sup>a</sup>	40,33±5,05 <sup>a</sup>

As médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \geq 0,05$ )

Observou-se que a composição de açúcares totais nas duas formulações foi bem semelhante não havendo diferenças ( $p \geq 0,05$ ) entre elas. Destaca-se a predominância dos açúcares não redutores, ou seja, o doce é composto principalmente por sacarose; fato já esperado devido à adição de açúcar cristal às formulações e a transformação da frutose presente nos frutos em sacarose sendo que os frutos usados não apresentam quantidades tão elevadas de carboidratos, conforme destacado por SESI (2008) em que a casca e entrecasca da melancia contam com 0,29 g de carboidratos para cada 100 g do produto ao passo que a polpa e a casca do mamão verde apresentaram 10,64 e 9,04 g de carboidratos por 100 g do produto respectivamente.

Os valores encontrados nessa pesquisa para açúcares totais estão abaixo dos verificados por Damiani et al. (2011) ao avaliarem o uso de cascas de manga em doce de corte, que tiveram açúcares entre 60% e 71,53%; variação explicada pelos autores devido a a quantidade de polpa de manga e de açúcares totais presentes nas mesmas. Além disso, destaca-se que em doces de corte normalmente utiliza-se mais açúcar adicionado para obtenção da textura necessária. Os mesmos autores também encontraram, assim como nesse experimento, que a quantidade de açúcares não redutores predominou sobre os redutores, destacando que o doce em questão era composto principalmente por sacarose.

Dias et al. (2011) encontraram valores de açúcares totais mais próximos dessa pesquisa, ao usarem o albedo do maracujá para confecção de doces, com valores entre 27,31% e

40,60%; porém os valores de açúcares redutores foram maiores, variando de 12,64% a 17,13% , fato explicado pelos autores devido a relação com o aumento do tempo de cocção, visto que isso possibilita uma maior hidrólise de açúcares não redutores a redutores.

Outros estudos, que usaram casca de banana em doces em massa, mostram que em pH acima de 4,2 há uma redução de açúcares não redutores e redutores, em função da hidrólise de açúcares não redutores a redutores e destes a ácidos ou em outras reações, como a caramelização durante o aquecimento (OLIVEIRA et al., 2009).

Os achados, acerca dos compostos bioativos, especificamente fenólicos totais e atividade antioxidante, do doce de mamão padrão e do doce de mamão com 40% de casca e entrecasca de melancia estão representados na Tabela 9.

**Tabela 9** – Médias e desvio-padrão de atividade antioxidante e fenólicos totais em doces de mamão verde ralado com diferentes percentuais de casca e entrecasca de melancia

Formulação	Fenólicos Totais (mg AGE . g-1)	Atividade Antioxidante ( $\mu$ mol de Trolox. g-1 )
Doce 0% casca e entrecasca de melancia	0,25 $\pm$ 0,10 <sup>a</sup>	1,53 $\pm$ 0,91 <sup>a</sup>
Doce 40% casca e entrecasca de melancia	0,07 $\pm$ 0,03 <sup>b</sup>	0,28 $\pm$ 0,19 <sup>b</sup>

As médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis ( $p \geq 0,05$ )

Verificou-se a presença, porém em baixa concentração, de fenólicos totais e também de atividade antioxidante nas duas formulações, sendo que a substituição do mamão verde pela casca e entrecasca de melancia levou a uma redução significativa nessas concentrações, em função da alta concentração de água presente na casca e entrecasca de melancia, o que provoca um tempo maior de cocção do doce para se atingir a textura e o Brix necessários.

Estudos mostram que a casca e entrecasca da melancia possuem compostos funcionais, como, por exemplo, os compostos fenólicos, em quantidades interessantes além de boa capacidade antioxidante ao se comparar com a polpa do fruto (TARAZONA et al., 2010; RIMANDO; PERKINS-VEAZIE, 2005).

Souza et al. (2021) ao comparar diferentes técnicas de extração sobre a capacidade antioxidante da casca da melancia desidratada, obtiveram valores de fenólicos totais entre 2036,35 e 3487 mg . 100 g -1 considerando o etanol como solvente e valores de 529,09 a 1026, 9 mg . 100 g -1 sendo o hexano o solvente; ao passo que a capacidade antioxidante DPPH foi de 0,5215 $\pm$ 0,75  $\mu$ mol de Trolox. g-1 a 6,4995 $\pm$ 0,68  $\mu$ mol de Trolox. g-1 dependendo do método de extração.

Santos e Araújo (2019), verificaram um teor de fenólicos totais de 1150 mg GAE . 100 g-1 em extrato de mamão verde, bem como atividades antioxidantes variando entre 50% e 70%, na concentração de 0,1 g . mL<sup>-1</sup>, considerando diversos tipos de solventes para os extratos. Já Mahattanatawee (2006), ao estudar a atividade antioxidante e o teor de compostos fenólicos solúveis de diversas frutas, incluindo mamão verde obteve achados de uma capacidade antioxidante de 2,97 mg AG . 100 g<sup>-1</sup> polpa.

Os valores superiores encontrados para os frutos em relação aos doces analisados nessa pesquisa se devem a diversos fatores como, por exemplo, o cultivar utilizado e a área em que o mesmo foi produzido, uma vez que há interferência com o clima e a forma de produção do mesmo.

Outro ponto de suma importância para explicação dessa perda de biocompostos apresentada pelos doces está na sensibilidade dos mesmos à temperatura e luminosidade. Diversos autores vêm demonstrando que há queda na capacidade antioxidante e na concentração de fenólicos em formulações devido à estabilidade quando submetidos a temperaturas acima de 70 °C, como ocorre em geleias e doces. A explicação está no fato de que o calor provoca pressão na amostra, causando efeitos desintegradores, levando a danos na parede e ruptura das membranas celulares. Com isso, esses compostos podem ser liberados para o meio e as altas temperaturas causam mudanças bioquímicas e degradações nos mesmos (GUIDO; MOREIRA, 2017).

Multari et al. (2018) defendem que a temperatura elevada pode diminuir a capacidade redutora devido a natureza fugaz que os compostos fenólicos livres apresentam, ou seja, como os mesmos não estão diretamente ligados a componentes estruturais eles rapidamente são degradados pelo aumento da temperatura.

Destaca-se ainda que a perda de compostos antioxidantes e bioativos durante o processamento térmico de doces e geleias também pode ser elevada ou retardada pela composição dos produtos, como açúcar, tipo e concentração de pectina, fruto, seu cultivar e o pH (SHINWARI; RAO, 2018).

#### **4.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E NUTRICIONAL**

A palestra e a capacitação, com o uso da cartilha técnica desenvolvida (Apêndice D), das pessoas envolvidas na produção de refeições no Restaurante Universitário da UFV *campus* UFV-Florestal foi realizada no Restaurante Universitário da UFV *campus* UFV-Florestal, com aproximadamente 20 pessoas; e se mostrou de muita importância para difusão

dos conhecimentos gerados nessa pesquisa, agregando assim valor social ao projeto executado.

As cartilhas vêm sendo um material agregador nas atividades de educação e devem estar sob constante aperfeiçoamento, já que as mesmas dão origem a outros questionamentos e conhecimentos que precisam ser abordados (OLIVEIRA; LOPES; FERNANDES, 2014; CASTRO; LIMA JÚNIOR, 2014).

Proença e Nishida (2019) discutem que o uso de cartilhas pode colaborar para a educação nutricional dos manipuladores de alimentos; ao trazer, por meio de linguagem ilustrativa e de fácil compreensão, informações capazes de chamar a atenção quanto à geração de resíduos e desperdício alimentar desnecessários. Além disso, os autores em questão destacam que a cartilha educativa promove a prática a partir de evidências, colaborando para o diálogo entre profissionais e leitores, facilitando a aquisição de conhecimentos e modificação de hábitos inadequados de aspectos relevantes na vida e na sociedade.

## 5 CONCLUSÃO

A partir de todo o processo de produção e avaliação do doce de mamão verde ralado com casca e entrecasca de melancia, é possível verificar que o uso de 40% da casca e entrecasca de melancia em substituição ao mamão verde ralado é viável como forma adequada de destinar os resíduos da melancia produzidos no Restaurante Universitário da UFV *campus* UFV-Florestal, resultando em um doce com baixo custo de produção, com uma boa aceitação, caracterizado por ter sabor, aspecto e aroma característicos de um doce de mamão tradicional; além de contar com boas características físico-químicas.

Atestou-se a importância das boas práticas de fabricação no processo de produção de alimentos para a garantia da qualidade microbiológica na produção de doces adequados para o consumo.

Além disso, ficou evidenciada a necessidade da produção de materiais que disseminem os conhecimentos gerados, como as cartilhas técnicas.

Para trabalhos futuros, sugere-se a formulação e avaliação de um doce com 100% de casca e entrecasca de melancia para ampliar o uso de resíduos dessa fruta; bem como a possibilidade de redução do açúcar e do cravo em sua formulação, visto que esses dois ingredientes foram cotados como concentrados demais por parte dos avaliadores; além da dosagem de fibras nesse doce.

## REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 13299:2017: testes e escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas**. Rio de Janeiro, 2017. 5p.

BATISTA, L.A.; JESUS, S.C.; SILVA, C.L.C.S; SILVA, V.F.; ALVES, M.S.; RIBEIRO, T.J.; SOUZA, U.O.; SANTAN, G.S.; CRUZ,Q.O. **Processamento de doces, frutas e vegetais**. Itaberaba: IF Baiano, 2020. 60p. Série: Vixe Mainha, vol 1.

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.

BRAND-WILIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v.28, p.25-30. 1995. [http://radio.cuci.udg.mx/bch/EN/Manuals/Techniques/DPPH-original\\_LebensWissTechnol\\_1995-v28-p25.pdf](http://radio.cuci.udg.mx/bch/EN/Manuals/Techniques/DPPH-original_LebensWissTechnol_1995-v28-p25.pdf)

BRASIL. Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n. 272, de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Origem Vegetal, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2005a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos** / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde, 2005b. 1018p.

BRASIL. Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n. 724, de 2022. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 jul. 2022.

BRASIL. Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA). Instrução Normativa IN n. 161, de 2022. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 jul. 2022.

BURLINGAME, B.A.; DERNINI, S. **Sustainable diets and biodiversity**. In: **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. In: **INTERNACIONAL SCIENTIFIC SYMPOSIUM BIODIVERSITY AND SUSTAINABLE DIETS UNITED AGAINST HUNGER** Rome: International Scientific Symposium Biodiversity and Sustainable Diets United against Hunger , 2010

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.

CARVALHO, C. C.; BASSO, C. Aproveitamento integral dos alimentos em escola pública no município de Santa Maria – RS. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 17, n. 1, p. 63-72, janeiro/abril, 2016.

CARVALHO, C.; KIST, B.B.; BELING, R.R.; JUNGBLUT, G.; GIULIANI, R.; ÁVILA, S.; ASSMANN, I.; MACHADO, M.O. **Anuário brasileiro de horti&fruti 2020**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2019. p. 84-85.

CASTRO, A. N. P.; LIMA JUNIOR, E. M. Desenvolvimento e validação de cartilha para pacientes vítimas de queimaduras. **Revista Brasileira de Queimaduras**, Goiânia, v.13, n.2, p.103-113, 2014.

CEASAMINAS. **Informações Nutricionais do Mamão**. 2022. Disponível em: <<http://www.ceasaminas.com.br/informacoesnutricionaisprodutogeral.asp?ComboProdutos=MAM>>. Acesso em: 12 abr. 2022

CELESTINO, S. M. C. **Desenvolvimento e Avaliação da Vida de Prateleira de Geleia de Buriti**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2013. 27 p.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA/USP/ESALQ. **Hortifruti Brasil: Anuário 2021 | 2022 - Retrospectiva 2021 e Perspectiva 2022**. Piracicaba: CEPEA/USP/ESALQ, 2021. p. 41-44.

CHAGAS, E.N.; MENEZES, C.C.; CIRILLO, M.A.; BORGES, S.V. Método “Ridge” em modelo de superfície de resposta: otimização de condições experimentais na elaboração de doce de goiaba. **Revista Brasileira de Biometria**, Lavras, v.26, n.4, p.71-81, 2009.

COSTA, A.L.P.; LEMOS, A.C. Deixar a boca cheia d’água: extensão universitária na Associação Comunitária Peirópolis de Artesanato e Doces Caseiros. **Revista Educação Popular**, Uberlândia, Edição Especial, p. 399-414, setembro, 2021.

CRISTO, T. W.; SANTOS, M.M.R.; CANDIDO, C.J.; SANTOS, E.F.; NOVELLO, D. Cupcake com adição de farinha de casca de melancia (*Citrullus lanatus*): caracterização físico-química e sensorial. **Ambiência Guarapuava**, Paraná, v.14, n. 2, p. 331 – 342, maio/agosto, 2018.

CRUZ, J.L. **Sistema de produção integrada do mamoeiro para o sul da Bahia**. 2019. Disponível em: <[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaoof6\\_1galceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=9404&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicoId=10919](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoof6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=9404&p_r_p_-996514994_topicoId=10919)>. Acesso em : 12 abr. 2022.

DAMIANI, C.; VILAS BOAS, E.V.B.; SOARES JUNIOR, M.S.; CALIARI, M.; PAULA, M.L.; PEREIRA, D.E.P. 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, agosto, 2008.

DAMIANI, C.; ALMEIDA, A.C.S.; FERREIRA, J.; ASQUIERI, E.R.; VILAS BOAS, E.V.B.; SILVA, F.A. Doces de corte formulados com casca de manga. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 360-369, julho/setembro, 2011.

DIAS, M.V.; FIGUEIREDO, L.P.; VALENTE, W.A.; FERRUA, F.Q.; PEREIRA, P.A.P.; PEREIRA, A.G.T.; BORGES, S.V.; CLEMENTE, P.R. Estudo de variáveis de processamento para produção de doce em massa da casca do maracujá (*Passiflora eludis f.flavicarpa*). **Ciência e tecnologia de alimentos**, Campinas, v.31, n.2, p.61-71, janeiro/março, 2011.

DURIGAN, M. F. B.; DURIGAN, J. F. **Tecnologia pós-colheita e processamento de mamão: qualidade e renda aos produtos roraimenses**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2014. 27 p.

DUTCOSKY, S. D. *Análise Sensorial de Alimentos*. 5 edição. Curitiba: PUCPRESS, 2019, 540 páginas.

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.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2016.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Urgent collaboration required on food wastage. Food and Agriculture Organization for the United Nations**, Roma: FAO, 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/en/item/202914/>>. Acesso em: 12 abr. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges**. Roma: FAO, 2017. 180 p.

FRANZONI, D.; DANELUZ, H.C.; BARATTO, I. Níveis de desperdício de partes não convencionais de produtos utilizados diariamente em um restaurante no sudoeste do Paraná. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo. v.12, n.69, p.66-75, janeiro/fevereiro, 2018.

FREITAS, M. L. F.; MENEZES, C.C.; CARNEIRO, J.D.S.; REIS, R.P. Diagnóstico do consumo e processo produtivo de doces de frutas produzidos artesanalmente. **Brazilian Journal of Food & Nutrition/Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 4, p. 589-595, 2012.

GALO, J. Q. B.; SOUZA, M.L.; KUSDRA, J.F.; MATTIUZ, C.F.M. Conservação pós-colheita de mamão ‘sunrise solo’ com uso de quitosana. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 2, p. 305-312, 2014.

GUIDO, L.F.; MOREIRA, M.M. Techniques for extraction of brewer’s spent grain polyphenols: a review. **Food and Bioprocess Technology**, v.10, n.2, p. 1192-1209, julho, 2017.

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.

GOMES, G. E. M.; TEIXEIRA, C. Aproveitamento integral dos alimentos: qualidade nutricional e consciência ambiental no ambiente escolar. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 10, n. 1, p. 203-217, abril, 2017.

HORA, R.C.; CAMARGO, J.; BUZANINI, A.C. Cucurbitáceas e outras. In: BRANDÃO FILHO, J.U.T. et al. **Hortalças-fruto**. Maringá: EDUEM, 2018, p. 71-111.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz - Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

KORNIACKI, J.L.; GURTLER, J.B.; STAWICK, B.A. *Enterobacteriaceae*, coliforms and *Escherichia coli* as quality and safe indicator. In: SALFINGER, Y.; TORTORELLO, M.L. (eds) **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 5. ed. American Health Association, Washington, D.C. cap 9, p. 103-120. 2015.

LAIKON, D. **Biodiversity and sustainable nutrition with a food-based approach**. In: Burlingame B, Dernini S, editor. Sustainable Diets and Biodiversity. Rome: FAO; 2012. p. 30-35.

LATIMER JR, G.W. (ed). **Official methods of analysis of AOAC international**. 21 ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC International, 2019.

LEAL FILHO, W.; KOVALEVA, M. **Food Waste and Sustainable Food Waste Management in the Baltic Sea Region**. Hamburg: Springer, 2015. 222p.

LIMA, J. P.; PORTELA, J.V.F.; MARQUES, R.; ALCÂNTARA, M.A.; EL-AOUAR, Â.A. Farinha de entrecasca de melancia em biscoitos sem glúten. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 9, p.1688-1694, setembro, 2015.

LIMA, C.; SOUZA, B.S.; SANTINI, A.T.; OLIVEIRA, D.C. Aproveitamento agroindustrial de resíduos provenientes do abacaxi pérola minimamente processado. **HOLOS**, Natal, v.2, p. 122-136, 2017.

LIMA, P.C.C.; SOUZA, B.S.; SANTINI, A.T.; OLIVEIRA, D.C. Aproveitamento agroindustrial de resíduos de mamão ‘formosa’ minimamente processados. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v.10, n.3, setembro, 2018.

MAHATTANATAWEE, K.; MANTHEY, J.A.; LUZIO, G.; TALCOTT, S.T.; GOODNER, K., BALDWIN, E.A. Total Antioxidant Activity and Fiber Content of Select Florida-Grown Tropical Fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, p. 7355-7363.2006.

MALUF, R.; BELIK, W. **Abastecimento e segurança alimentar: os limites da liberalização**. Campinas: Unicamp, 2000. 238p.

MARTINS, Z. E.; PINHO, O.; FERREIRA, I. M. P. L. V. O. Food industry by-products used as functional ingredients of bakery products. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v. 67, n. 1, p. 106-128, setembro, 2017.

MENEZES FILHO, A. C. P.; SOUZA, J. C. P.; CASTRO, C. F. S. Avaliação dos parâmetros físico-químicos e tecnológicos da farinha produzida a partir dos resíduos da agroindústria de laranja e melancia. **Agrarian**, Dourados, v. 12, n. 45, p. 399-410, julho/setembro, 2019.

MEYNER, M.; CASTURA, J. C. Check-all-that-apply questions. In: ----- P. Varela & G. Ares (Eds.), **Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling**. Boca Raton: CRC Press, p. 271–305, 2014.

MICHELETTI, J.; SOARES, J.M.; FRANCO, B.C.; CARVALHO, I.R.A.; CANDIDO, C.J.; SANTOS, E.F.; NOVELLO, D. The addition of jaboticaba skin flour to muffins alters the physicochemical composition and their sensory acceptability by children. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 21, e2017089, 2018.

MINIM, V. P. R.; REIS, R. C. Testes de Aceitação. In:----- **Análise Sensorial: Estudos com consumidores**. 3. Ed. Viçosa: Editora UFV. cap.3, p. 332, 2018.

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.

MORAES, C. C.; SOUZA, T. A. Panorama mundial do desperdício e perda de alimentos no contexto de cadeias de suprimentos agroalimentares. **Revista em Agronegócio de Meio Ambiente**, Maringá, v. 11, n. 3, p. 901-924, julho/setembro, 2018.

MULTARI, S.; NEACSU, M.; SCOBIE, L.; CANTLAY, L.; DUNCAN, G.; VAUGHAN, N.; STEWART, D.; RUSSELL, W.R. Identification and quantification of avenanthramides and free and bound phenolic acids. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, DC, v. 66, p. 2900-2908, 2018.

NASCIMENTO, R. M. F; OLIVEIRA, L.F.; DELIZA, R.; BORGES, S.V. Características sensoriales, microbiológicas y físico-químicas de dulces em masa de cáscara de maracujá amarillo. **Alimentaria: Revista de tecnología e higiene de los alimentos**, Madrid, n. 347, p. 97-100, 2003.

NASCIMENTO, E.P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v.26, n.74, p.51-64, 2012.

NASCIMENTO, J. A. M.; SOUTO, J.S.; CAVALCANTE, L.F.; MEDEIROS, S.A.S.; PEREIRA, W.E. Produção de melancia em solo adubado com esterco bovino e potássio. **Agrária – Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 12, n. 2, p. 122-127, abril/junho, 2017.

NAVES, C.C.D.; RECINE, E. A atuação profissional do nutricionista no contexto da sustentabilidade. **Demetra; Alimentação, Nutrição e Saúde**, v.9, n.1, p. 121-136, 2014.

NORDIC CONCIL of MINISTERS. **Nordic Nutrition Recommendations 2012: Integrating nutrition and physical activity**. Copenhagen: Nordic Council of Ministers, 2014. 629p.

OLIVEIRA, D.S.; AQUINO, P.P.; RIBEIRO, S.M.R.; PROENÇA, R.P.C.; SANT'ANA, H.M.P. 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, L.F.; BORGES, S.V.; NASCIMENTO, J.; CUNHA, A.C.; JESUS, T.B.; PEREIRA, P.A.P.; PEREIRA, A.G.T.; FIGUEIREDO, L.P.; VALENTE, W.A. Utilização de casca de banana na fabricação de doces de banana em massa – avaliação da qualidade. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.20, n.4, p. 581-589, outubro/dezembro, 2009.

OLIVEIRA, S.C.; LOPES, M.V.O.; FERNANDES, A.F.C. Construção e validação de cartilha educativa para alimentação saudável durante a gravidez. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v.22, n.4, p.611-620, 2014.

O'SHEA, N.; ARENDT, E. K.; GALLAGHER, E. Dietary fibre and phytochemical characteristics of fruit and vegetable by products and their recent applications as novel ingredients in food products. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 16, p. 1-10, 2012.

PEREIRA, A.C.; SILVA, G.Z.; CARBONARI, M.E.E. **Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente**. São Paulo: Saraiva, 2011. 216p.

PHILIPPI, S.T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. 4 ed. Barueri: Manole, 2013. 135p.

PONTES, S. F. O. **Processamento e qualidade de banana da terra (Musa sapientum) desidratada**. 2009. 86p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2009.

PROENÇA, M.W.; NISHIDA, W. Aproveitamento integral dos alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição: elaboração de cartilha com dicas e receitas. **Journal of Health Sciences Institute**, Mirandópolis, v.37, n.3, p.234-239, 2019.

RAMOS, S.A.; PEREIRA, R.D.; ANDRESSA, I.; SCHMIELE, M.; AMARAL, T.N. Desenvolvimento de cookies com coprodutos de frutas. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 10, e5799108918, setembro, 2020.

RESENDE, G. M; DIAS, R.C.S. **Composição química da melancia**. 2006. Disponível em: <[http://www.cpsa.embrapa.br:8080/sistema\\_producao/spmelancia/quimica.htm](http://www.cpsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmelancia/quimica.htm)>. Acesso em: 14 mar. 2022.

REIS, R.C.; VIAANA, E.S.; GODOY, R.C.B.; SCHMIDT, F.L.; MORAES, I.V.M.; DURIGAN, M.F.B. Processamento de mamão. In: OLIVEIRA, M.G.; MEISSBER FILHO, P.E. **A cultura do mamoeiro**. Brasília: Embrapa, 2021. p. 401-426.

RIGOTTI, M. **Cultura do Mamoeiro**. Disponível em: <<http://www.portaldahorticultura.xpg.com.br/CulturadoMamoeiro.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2022.

RIMANDO, A.M.; PERKINS-VEAZIE, P.M. Determination of citrulline in watermelon rind. **Journal of Chromatography A**, v. 1078, p. 196-200, 2005.

SANTANA, A.F.; OLIVEIRA, L.F. Aproveitamento da casca de melancia (*Curcubita citrullus*, shrad) na produção Artesanal de doces alternativos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.16, n.4, p.363-368, 2005.

SANTOS, C.S.; ARAÚJO, L.V.F. **Fenólicos totais e capacidade antioxidante de mamão papaya (*Carica papaya* L.) orgânico**. 2019, 22p. Monografia (Graduação em Nutrição) – Centro Universitário UNINOVAFAPI, Teresina, 2019.

SEBRAE. **O cultivo e o mercado do mamão**. 2016. Disponível em: < <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-mamao,937a9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD> >. Acesso em: 14 abr.2022

SESI. **Programa Alimente-se Bem: tabela de composição química das partes não convencionais dos alimentos**. São Paulo: SESI-SP, 2008.

SHINWARI, K.J.; RAO, P.S. Stability of bioactive compounds in fruit jam and jelly during processing and storage: a review. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v.75, p. 181-193, 2018.

SILVA, F. T. **Manual de produção artesanal de doce em massa**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997.

SILVA, M. B. de; RAMOS, A. M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 5, p. 551-554, 2009.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVIERA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; GOMES, R.A.R.; OKAZAKI, M.M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2017. 560 p.

SILVA, P.D.; RÊGO, E.R.; PESSOA, A.M.S.; FREISTAS, N.S.S.; ANDRADE JÚNIRO, M.R.; RÊGO, M.M. Elaboração e análise sensorial de doce de mamão verde com coco e pimenta. **Agropecuária Técnica**, Areia, v. 40, n. 3-4, p. 82–87, 2019.

SILVA, C.C.B.; MARQUES, I.S.; PEREIRA, D.M.; CAMPELO, D.D.; NOBRE, E.M.C.S.; PEREIRA, C.T.M. Doces em massa elaborados com polpa de frutos topicais e mesocarpo do maracujá amarelo (*Passiflora Edulis* F. *Flavacarpa*): características físico-químicas e sensoriais. **Evidência**, Joaçaba v. 20, n. 2, p. 129-140, julho/dezembro, 2020.

SINGLETON, V.L.; ROSSI, J.A, Jr. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic Phosphotungstic Acid Reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.16, 144-158, 1965. <http://garfield.library.upenn.edu/classics1985/A1985AUG6900001.pdf>.

SOARES, A.C.; SILVA, J.R.G.; CUNHA, T.A.; MARTINS, E.M.F.; MARTINS, M.L.; SILVA, M.H.L. Doce em massa misto de jaboaticaba e maçã adicionado de albedo de melancia. **Vértices**, Campos dos Goytacazes, v.20, n.2, p.185-193, 2018.

SOUZA, T. V.; COELHO, E.F.; PZA, V.P.S.; LEDO, C.A.S. Avaliação física e química de frutos de mamoeiro ‘Tainung nº1’, fertirrigado com diferentes combinações de fontes nitrogenadas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 4, n. 2, p. 179-184, abril/junho, 2009.

SOUZA, M.E.A.O.; GOMES, M.R.; ALBUQUERQUE JUNIOR, N.M.; CANDEIRAS, V.M.S.; LIMA, D.A.; VILAR, S.B.O.; SILVA, A.B.M. Influência de diferentes técnicas de extração sobre a capacidade antioxidante da casca de melancia desidratada. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 13, e323101321333, outubro, 2021.

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.

TARAZONA, M; SILVA-PEREIRA, C; SANTOS-PINTO, S; AGUAYO, E. Influencia de la temperatura y duracion de la conservacion en los compuestos funcionales de subproductos de pepino y sandia. **VI Congr. Espanol de Ingenieria de Alimentos**, Logro, p. 230–232, 2010.

UNEP. United Nations Environment Programme. **Food waste index report**. Nairobi: UNEP, 2021. 100 p.

ZOTESSO, J. P.; COSSICH, E.S.; COLARES, L.G.T.; TAVARES, C.R.G. Avaliação do desperdício de alimentos e sua relação com a geração de resíduos em um restaurante universitário. **Engevista**, Niterói, v. 18, n. 2, p. 294-308, dezembro, 2016.

## ANEXOS

## ANEXO A – PARECER DE APROVAÇÃO DA PESQUISA NO COMITÊ DE ÉTICA DA UFTM



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Doce de mamão verde ralado com casca e entrecasca de melancia: uma alternativa para aproveitamento de resíduos alimentares.

**Pesquisador:** Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 64011922.1.0000.5154

**Instituição Proponente:** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.824.608

## Apresentação do Projeto:

O projeto está sendo reapresentado com o objetivo de atender pendências apontadas no parecer nº 5.707.687.

Segundo os pesquisadores:

**INTRODUÇÃO:** "O Brasil é um dos principais produtores de alimentos mundiais, porém também é visível a realidade do desperdício em todas as etapas da cadeia produtiva. Dentre as cadeias agroalimentares normalmente analisadas, destacam-se frutos, verduras e legumes, considerando as perdas em termos de peso e volume (MORAES; SOUZA, 2018).

Esse desperdício gera problemas ambientais como a contaminação dos solos e dos lençóis freáticos pelo chorume, além da emissão de gases do efeito estufa, estimando-se que cerca de 8% da emissão global desses gases é proveniente do desperdício de alimentos (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO, 2017).

Diante desse cenário, os órgãos internacionais estão cada vez mais engajados em campanhas e pesquisas que visam apoiar os esforços globais para diminuir em 50% o desperdício de alimentos até 2030 (UNEP, 2021).

A utilização integral dos alimentos é uma das estratégias apresentadas, em que o uso das partes não convencionais, como talos, cascas e sementes, vem sendo apontada como uma alternativa viável para o aproveitamento, por meio de pesquisas com a adição ou substituição de parte dos

**Endereço:** Av. Getúlio Guaritá, nº 159, Casa das Comissões  
**Bairro:** Abadia **CEP:** 38.025-440  
**UF:** MG **Município:** UBERABA  
**Telefone:** (34)3700-6803 **E-mail:** cep@uftm.edu.br



Continuação do Parecer: 5.824.608

ingredientes por esses coprodutos em preparações que já são consumidas pela população, como bolos e biscoitos. Essa ação incentiva um consumo mais consciente a partir da diminuição dos resíduos e do desperdício, além de contribuir para economia e redução de impactos ambientais, gerando assim redução das perdas nos processos produtivos e utilização de todas as partes dos alimentos (DAMIANI et al., 2008; MARTINS; PINHO; FERREIRA, 2017; MICHELETTI et al., 2018).

Destaca-se também que, de forma geral, quando se adiciona partes usualmente descartadas de alimentos a outras preparações, acrescenta-se a essas diversos nutrientes, como fibras e minerais, sendo sem dúvida, uma importante alternativa para agregar nutrientes e impactar na saúde dos indivíduos (CARVALHO; BASSO, 2016; GOMES; TEIXEIRA, 2017).

Nesse contexto, a utilização de cascas, sementes e talos, por exemplo, tem se apresentado como uma alternativa para se combater a fome e o desperdício, colaborando assim para a segurança alimentar, por meio do uso da educação para o consumo, estimulando assim o consumo de alimentos de forma consciente (DAMIANI et al., 2011).

A redução do desperdício de alimentos, em especial dentro das Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN's), se faz necessária para que o gerenciamento dos resíduos seja realizado de acordo com a hierarquia recomendada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) do Governo Federal, conforme Lei Federal no 12.305/2010 (ZOTESSO et al., 2016).

Dentro das UAN's existem vários frutos que produzem grande quantidade de resíduos, destacando-se a melancia, botanicamente classificada como *Curcubita citrullus*, um fruto originário da Índia, porém amplamente produzido no Brasil, em todo território nacional; sendo esse país o quarto maior produtor mundial (NASCIMENTO et al., 2017; HORA; JÚNIOR; BUZANINI, 2018).

Culturalmente em nosso país, não se faz muito o uso dos resíduos gerados pela melancia, sendo que estes resíduos podem ser usados para desenvolver doces com as cascas, entre outras preparações alimentícias (MENEZES FILHO; SOUZA; CASTRO, 2019).

O consumo de doces nas UAN's é muito comum, sendo que Silva (1997) destaca que os doces mais difundidos e comercializados são doces de leite e de frutas e geleias, produtos simples e eficientes na produção e conservação do excedente de produção, sendo muito apreciados pelos consumidores."

**MÉTODOS A SEREM UTILIZADOS:** "As melancias serão lavadas em água corrente e sanitizadas em solução clorada a 200 ppm, durante 15 min. Após a higienização, os frutos serão cortadas em oito partes. Inicialmente, o corte será longitudinal obtendo-se duas metades do fruto. Em seguida,

**Endereço:** Av. Getúlio Guaritá, nº 159, Casa das Comissões  
**Bairro:** Abadia **CEP:** 38.025-440  
**UF:** MG **Município:** UBERABA  
**Telefone:** (34)3700-6803 **E-mail:** cep@uftm.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
TRIÂNGULO MINEIRO - UFTM



Continuação do Parecer: 5.824.608

cada metade será cortada transversalmente, obtendo-se quatro partes, sendo cada parte cortada novamente ao meio no sentido longitudinal.

Para cada uma das oito partes obtidas será separada a polpa da casca, sendo a polpa utilizada no Restaurante Universitário da Instituição. A casca será processada, com a ajuda de multiprocessador Skymesen PA14N, de forma que ela fique ralada em pedaços bem pequenos; contendo tanto a casca como a entrecasca.

Para o processamento do doce a casca e entrecasca de melancia raladas serão pré-cozidas, em água fervente e sal na proporção de 5g de sal para cada litro de água, sendo posteriormente lavadas em água fervente.

Os mamões verdes serão lavados em água corrente e sanitizados em solução clorada a 200 ppm, durante 15 min, posteriormente sendo feitos corte rasos em suas cascas, com auxílio de uma faca, deixando os mesmos em repouso por no mínimo uma hora para que haja a saída do látex.

Os frutos serão então cortados, retirando-se as sementes, e processados em um multiprocessador Skymesen PA14N, até que se obtenha uma textura de ralo fino.

A massa ralada será pré-cozida, em água fervente e sal na proporção de 5g de sal para cada litro de água, sendo posteriormente lavadas em água fervente.

**Formulação do doce de mamão ralado com casca e entrecasca de melancia:**

As melancias, assim como os mamões verdes serão adquiridas diretamente no CEASA MG, na unidade de Belo Horizonte, e encaminhadas ao laboratório de processamento de vegetais da UFV - Campus UFV Florestal; ao passo que o açúcar, canela, cravo e os limões serão adquiridos em uma rede atacadista próxima do local de execução do experimento, e encaminhados ao local de processamento dos doces. Os doces serão preparados com agitação contínua e temperatura de ebulição de 103 °C. Para produção da amostra controle A, o mamão ralado será aquecido e, em seguida, o açúcar e especiarias serão gradativamente adicionados, sendo a proporção utilizada de 2:1 entre massa e açúcar. Para as formulações B, C, D e E, o processo será o mesmo, porém, com a substituição da massa de mamão ralado pela quantidade de casca e entrecasca de melancia para cada formulação (10, 20, 30 e 40 % respectivamente). Como o mamão verde e a entrecasca de melancia apresentam quantidades interessantes de pectina não há a necessidade de adição desse ingrediente (BATISTA et al., 2020).

Ao final do cozimento, será adicionado 1% de ácido cítrico (suco de limão) para aumento da acidez, evitando-se, assim, a hidrólise da pectina.

**Endereço:** Av. Getúlio Guaritá, nº 159, Casa das Comissões

**Bairro:** Abadia

**CEP:** 38.025-440

**UF:** MG

**Município:** UBERABA

**Telefone:** (34)3700-6803

**E-mail:** cep@uftm.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
TRIÂNGULO MINEIRO - UFTM



Continuação do Parecer: 5.824.608

Destaca-se que o tempo de cocção será monitorado e semelhante para todas as formulações.

Depois de pronto, os doces serão envasados a 85 °C em potes de vidro devidamente esterilizados e fechados com tampa de metal.

O resfriamento será feito em tanque por meio da circulação de água fria, sendo posteriormente armazenados à temperatura ambiente média de até 20°C.

#### Ensaio microbiológicos

Previamente às análises sensoriais, serão efetuadas análises microbiológicas dos doces elaborados, que serão submetidas aos testes sensoriais, para comprovar a segurança e adequação dos produtos ao consumo humano. As análises serão realizadas no Laboratório de Microbiologia da UFV Campus Florestal, em triplicata, conforme metodologia descrita pelo Compendium of methods for the microbiological examination of foods (DOWNES; ITO, 2001).

Serão consideradas as seguintes análises, Salmonella/25g, Enterobacteriaceae, Bolores e leveduras; sendo os valores comparados com a Tabela 1, extraída da IN 161, que complementa a RDC nº 724, de 1 de Julho de 2022, que dispõe sobre os padrões microbiológicos para os alimentos e sua aplicação (BRASIL, 2022).

Ensaio sensoriais: Serão servidas para cada avaliador cinco amostras (uma amostra de cada formulação) apresentadas de forma monádica, balanceada e aleatória, sendo as mesmas codificadas com números aleatórios de três dígitos. As amostras terão o peso aproximado de 25g, tomando-se o cuidado para assegurar a máxima uniformidade entre elas para cada avaliador, evitando assim distorção de quantidade. As mesmas serão servidas à temperatura ambiente e em recipientes plásticos inodoros brancos devidamente identificados, contando com o auxílio de colheres adequadas à consistência da amostra. Destaca-se que os avaliadores receberão água para ingerir entre a avaliação de cada amostra.

Os atributos sabor, aparência, textura e aceitação global serão os parâmetros sensoriais avaliados por meio da ficha de avaliação sensorial (Figura 1) com escala hedônica de nove pontos, variando de "desgostei extremamente - 1" a "gostei extremamente - 9" (MINIM; REIS, 2018).

muito

Será aplicado o método CATA (check-all-that-apply) para verificar a percepção dos participantes em relação às formulações, sendo esse método conhecido pela apresentação de uma lista de palavras ou frases em que os participantes selecionam todas as opções que consideram apropriadas (MEYNNERS; CASTURA, 2014).

Delineamento estatístico: O delineamento estatístico experimental utilizado para as análises

**Endereço:** Av. Getúlio Guaritá, nº 159, Casa das Comissões

**Bairro:** Abadia

**CEP:** 38.025-440

**UF:** MG

**Município:** UBERABA

**Telefone:** (34)3700-6803

**E-mail:** cep@uftm.edu.br



Continuação do Parecer: 5.824.608

sensoriais será o de blocos totalmente casualizados (DBC), sendo feita com 120 avaliadores, considerando assim cada avaliador como uma repetição, onde cada um avaliará os cinco tratamentos (formulações dos doces), considerando cada uma das variáveis.

Os resultados serão expressos em média  $\pm$  desvio padrão, e submetidos à Análise de Variância (ANOVA) ( $p < 0,05$ ), com teste de média de Tukey ( $p < 0,05$ ) quando necessário; sendo as análises feitas no programa R x64 4.1.2."

**CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DOS PARTICIPANTES:** "Serão recrutados grupos de avaliadores não treinados adultos (idade superior a 18 anos), de ambos os gêneros, alfabetizados, usando-se como critérios de seleção a idade, maiores de dezoito anos, que usam frequentemente o Restaurante Universitário, local onde o doce de mamão ralado já faz parte do cardápio servido, e não possuem nenhum problema de saúde relacionado à ingestão de açúcar; e que concordem com o Termo de Consentimento de Livre Esclarecimento (TCLE)."

**Objetivo da Pesquisa:**

Segundo os pesquisadores:

"O presente projeto tem como objetivo geral avaliar a viabilidade do uso da casca e entrecasca de melancia na produção de doce de mamão ralado, como alternativa para o aproveitamento de resíduos alimentares.

Os objetivos específicos são:

1. Desenvolver doce de mamão ralado adicionado de casca e entrecasca de melancia;
2. Realizar análise microbiológica das formulações desenvolvidas;
3. Realizar análise sensorial das preparações realizadas a fim de avaliar aceitação das formulações que contenham casca de melancia."

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo os pesquisadores:

Riscos: "São previstos riscos de perda de confidencialidade, além de reações adversas em função de contaminação das formulações ou reações alérgicas não conhecidas previamente. A fim de minimizar os riscos os avaliadores não serão identificados nominalmente, serão excluídas as pessoas menores de dezoito anos, bem como as que possuem algum problema de saúde relacionado à ingestão de açúcar. Também serão realizadas análises microbiológicas prévias das

**Endereço:** Av. Getúlio Guaritá, nº 159, Casa das Comissões  
**Bairro:** Abadia **CEP:** 38.025-440  
**UF:** MG **Município:** UBERABA  
**Telefone:** (34)3700-6803 **E-mail:** cep@uftm.edu.br



Continuação do Parecer: 5.824.608

formulações que serão servidas, bem como os cuidados necessários na elaboração dos produtos, ao seguir as regras de Boas Práticas de Fabricação nos mesmos; assim como acompanhamento e encaminhamento aos serviços de saúde de Florestal- MG caso alguma reação ocorra."

Benefícios: "Os participantes terão como benefício conhecer e avaliar um novo produto potencial que poderá ser implementado no Restaurante Universitário da Instituição, podendo assim colaborar para o aprimoramento e ajustes da formulação de um produto que provavelmente será consumido por eles no local, além de colaborar para a redução de resíduos gerados pelo Restaurante Universitário."

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um estudo experimental quantitativo, onde será avaliada a aceitação de formulações de doces de mamão ralado com adição de diferentes percentuais de casca de melancia, com o intuito de se obter um novo produto que será utilizado no Restaurante Universitário da UFV - Campus Florestal. Participarão do estudo 120 pessoas maiores de 18 anos sem restrição ao consumo de açúcar.

Equipe de pesquisadores vinculada na Plataforma Brasil:

Carlos Antônio Alvarenga Gonçalves (Pesquisador principal);

Naiara Barbosa Carvalho (Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos/UFV; Professora Adjunta UFVCAF);

Renata de Oliveira Castro (Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos - IFTM; Nutricionista - UFVCAF).

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram apresentados adequadamente.

**Recomendações:**

Não há.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

De acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 510/16 e Norma Operacional 001/2013, o Colegiado do CEP-UFTM manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto, situação definida em reunião do dia 09/12/2022.

O CEP-UFTM informa que de acordo com as orientações da CONEP, o pesquisador deve notificar na

**Endereço:** Av. Getúlio Guaritá, nº 159, Casa das Comissões  
**Bairro:** Abadia **CEP:** 38.025-440  
**UF:** MG **Município:** UBERABA  
**Telefone:** (34)3700-6803 **E-mail:** cep@uftm.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
TRIÂNGULO MINEIRO - UFTM



Continuação do Parecer: 5.824.608

página da Plataforma Brasil, o início do projeto. A partir desta data de aprovação, é necessário o envio de relatórios parciais (semestrais), assim como também é obrigatória, a apresentação do relatório final, quando do término do estudo.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2027791.pdf	30/11/2022 19:20:53		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Brochura_Renata_Castro_versao_2.docx	30/11/2022 19:19:57	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Renata_Castro_versao_2.docx	30/11/2022 19:19:39	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito
Outros	Coparticipante_Renata_Castro.pdf	06/10/2022 15:26:53	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	06/10/2022 15:26:33	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

UBERABA, 18 de Dezembro de 2022

Assinado por:  
Alessandra Cavalcanti de Albuquerque e Souza  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Av. Getúlio Guaritá, nº 159, Casa das Comissões

**Bairro:** Abadia

**CEP:** 38.025-440

**UF:** MG

**Município:** UBERABA

**Telefone:** (34)3700-6803

**E-mail:** cep@uftm.edu.br

## ANEXO B – PARECER DE APROVAÇÃO DA PESQUISA NO COMITÊ DE ÉTICA DA UFV



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Doce de mamão verde ralado com casca e entrecasca de melancia: uma alternativa para aproveitamento de resíduos alimentares.

**Pesquisador:** Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 64011922.1.3001.5153

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE VICOSA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.991.434

#### Apresentação do Projeto:

O presente protocolo foi enquadrado como pertencente à Áreas Temáticas: Grande Área 4. Ciências da Saúde

Grande Área 5. Ciências Agrárias

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_2068099.pdf) e/ou do Projeto Detalhado:

1. RESUMO: O Brasil é um dos principais produtores de alimentos mundiais, porém também é visível a realidade do desperdício em todas as etapas da cadeia produtiva. Dentre as cadeias agroalimentares normalmente analisadas, destacam-se frutos, verduras e legumes, considerando as perdas em termos de peso e volume. Esse desperdício gera problemas ambientais como a contaminação dos solos e dos lençóis freáticos pelo chorume, além da emissão de gases do efeito estufa, estimando-se que cerca de 8% da emissão global desses gases

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-977  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.991.434

é

proveniente do desperdício de alimentos.

Nesse sentido, com o intuito de se obter um novo produto que será utilizado no Restaurante Universitário da UFV - Campus Florestal e

colaborar assim para uma alimentação mais equilibrada e para a redução do desperdício na Instituição, serão formulados doces com diferentes

concentrações de casca e entrecasca de melancia, sendo posteriormente avaliada a aceitação dessas formulações. Os doces serão preparados

no laboratório de processamento de vegetais da UFV-Campus Florestal, sendo que o processo básico consiste no pré-cozimento da massa de

mamão e da casca da melancia para posterior agitação contínua e temperatura de ebulição de 103 °C. Para produção da amostra controle A, o

mamão ralado será aquecido e, em seguida, o açúcar e especiarias serão gradativamente adicionados, sendo a proporção utilizada de 2:1 entre

massa e açúcar, ao passo que as formulações B, C, D e E seguirão o mesmo processo, porém com a substituição da massa de mamão ralado pela

quantidade de casca e entrecasca de melancia para cada formulação (10, 20, 30 e 40 % respectivamente).

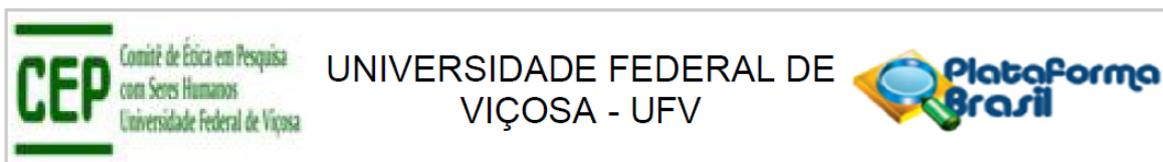
Previamente às análises sensoriais,

serão efetuadas análises microbiológicas dos doces elaborados, que serão submetidas aos testes sensoriais, para comprovar a segurança e

adequação dos produtos ao consumo humano; considerando para tal Salmonella/25g, Enterobacteriaceae, Bolores e leveduras; sendo os valores

comparados com a IN 161, que complementa a RDC nº 724, de 1 de Julho de 2022, que dispõe sobre os padrões microbiológicos para os alimentos

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-977  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.991.434

e sua aplicação. Os ensaios sensoriais feitos consistirão da análise sensorial de todas as formulações produzidas, onde os atributos sabor, aparência, textura e aceitação global serão os parâmetros avaliados por meio da ficha de avaliação sensorial com escala hedônica de nove pontos, variando de “desgostei extremamente - 1” a “gostei extremamente - 9; além da aplicação do método CATA (check-all-that-apply) para verificar a percepção dos participantes em relação às formulações, sendo esse método conhecido pela apresentação de uma lista de palavras ou frases em que os participantes selecionam todas as opções que consideram apropriadas. O delineamento estatístico experimental utilizado para as análises sensoriais será o de blocos totalmente casualizados (DBC), sendo feita com 120 avaliadores, considerando assim cada avaliador como uma repetição, onde cada um avaliará os cinco tratamentos (formulações dos doces), considerando cada uma das variáveis. Os resultados serão expressos em média  $\pm$  desvio padrão, e submetidos à Análise de Variância (ANOVA) ( $p < 0,05$ ), com teste de média de Tukey ( $p < 0,05$ ) quando necessário; sendo as análises feitas no programa R x64 4.1.2.

2. METODOLOGIA: O processamento das matérias primas (casca e entrecasca da melancia e mamão verde) consistirá na lavagem água corrente e sanitização em solução clorada a 200 ppm, durante 15 min. Após a higienização, os frutos serão cortados e processados, com a ajuda de multiprocessador Skymesen PA14N, de forma que fiquem ralado em pedaços bem pequenos. As cascas raladas e o mamão ralados serão então pré-cozidas, em água fervente e sal na proporção de 5g de sal para cada litro de água, sendo posteriormente lavadas em

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-977  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.991.434

água

fervente.

Os doces serão preparados com agitação contínua e temperatura de ebulição de 103 °C. Para produção da amostra controle A, o mamão ralado será aquecido e, em seguida, o açúcar e especiarias serão gradativamente adicionados, sendo a proporção utilizada de 2:1 entre massa e açúcar. Para as formulações B, C, D e E, o processo será o mesmo, porém, com a substituição da massa de mamão ralado pela quantidade de casca e entrecasca de melancia para cada formulação (10, 20, 30 e 40 % respectivamente). Como o mamão verde e a entrecasca de melancia apresentam quantidades interessantes de pectina não há a necessidade de adição desse ingrediente (BATISTA et al., 2020).

Ao final do cozimento, será adicionado 1% de ácido cítrico (suco de limão) para aumento da acidez, evitando-se, assim, a hidrólise da pectina.

Destaca-se que o tempo de cocção será monitorado e semelhante para todas as formulações.

Depois de pronto, os doces serão envasados a 85 °C em potes de vidro devidamente esterilizados e fechados com tampa de metal.

O resfriamento será feito em tanque por meio da circulação de água fria, sendo posteriormente armazenados à temperatura ambiente média de até 20°C.

As análises microbiológicas serão realizadas no Laboratório de Microbiologia da UFV Campus Florestal, em triplicata, conforme metodologia descrita pelo Compendium of methods for the microbiological examination of foods (DOWNES; ITO, 2001), sendo realizadas análises de: Salmonella/25g, Enterobacteriaceae, Bolores e leveduras; sendo os valores comparados com a IN 161, que complementa a RDC nº 724, de 1 de Julho de 2022, que

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes

**Bairro:** Campus Universitário

**CEP:** 36.570-977

**UF:** MG

**Município:** VICOSA

**Telefone:** (31)3612-2316

**E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.991.434

dispõe sobre os padrões microbiológicos para os alimentos e sua aplicação (BRASIL, 2022).

A análise sensorial será realizada no laboratório de análise sensorial da UFV Campus Florestal, onde serão servidas para cada avaliador cinco

amostras (uma amostra de cada formulação) apresentadas de forma monádica, balanceada e aleatória, sendo as mesmas codificadas com números

aleatórios de três dígitos. As amostras terão o peso aproximado de 25g, tomando-se o cuidado para assegurar a máxima uniformidade entre elas

para cada avaliador. Destaca-se que os avaliadores receberão água para ingerir entre a avaliação de cada amostra.

Os atributos sabor, aparência, textura e aceitação global serão os parâmetros sensoriais avaliados por meio da ficha de avaliação sensorial com

escala hedônica de nove pontos, variando de “desgostei extremamente - 1” a “gostei extremamente - 9” (MINIM; REIS, 2018).

Além disso também será aplicado o método CATA (check-all-that-apply) para verificar a percepção dos participantes em relação às formulações,

sendo esse método conhecido pela apresentação de uma lista de palavras ou frases em que os participantes selecionam todas as opções que

consideram apropriadas (MEYNER; CASTURA, 2014).

3. HIPÓTESES: A formulação do doce de mamão verde ralado com a entrecasca e casca de melancia é uma opção para utilização no Restaurante Universitário da

UFV-Campus Florestal, dando dessa forma uma destinação aos resíduos alimentares da melancia.

4. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO/EXCLUSÃO: Serão recrutados grupos de avaliadores não treinados adultos (idade superior a 18 anos), de ambos os gêneros, alfabetizados, usando-se como

critérios de seleção a idade, maiores de dezoito anos, que usam frequentemente o Restaurante

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-977  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.991.434

Universitário, local onde o doce de mamão ralado já faz parte do cardápio servido, e não possuem nenhum problema de saúde relacionado à ingestão de açúcar; e que concordem com o Termo de Consentimento de Livre Esclarecimento (TCLE).

#### **Objetivo da Pesquisa:**

De acordo com os pesquisadores,

Objetivo primário: O presente projeto tem como objetivo geral avaliar a viabilidade do uso da casca e entrecasca de melancia na produção de doce de mamão ralado, como alternativa para o aproveitamento de resíduos alimentares.

Objetivo secundário: Os objetivos específicos serão: 1. Desenvolver doce de mamão ralado adicionado de casca e entrecasca de melancia; 2. Realizar análise microbiológica das formulações desenvolvidas; 3. Realizar análise sensorial das preparações realizadas a fim de avaliar aceitação das formulações que contenham casca de melancia.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os pesquisadores apresentam no formulário online da Plataforma os seguintes Riscos: São previstos riscos de perda de confidencialidade, além de reações adversas em função de contaminação das formulações ou reações alérgicas

não conhecidas previamente. A fim de minimizar os riscos os avaliadores não serão identificados nominalmente, serão excluídas as pessoas

menores de dezoito anos, bem como as que possuem algum problema de saúde relacionado à ingestão de açúcar. Também serão realizadas

análises microbiológicas prévias das formulações que serão servidas, bem como os cuidados necessários na elaboração dos produtos, ao seguir as

regras de Boas Práticas de Fabricação nos mesmos; assim como acompanhamento e

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-977  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.991.434

encaminhamento aos

serviços de saúde de Florestal- MG

caso alguma reação ocorra.

E os seguintes Benefícios: Os participantes terão como benefício conhecer e avaliar um novo produto potencial que poderá ser implementado no Restaurante Universitário da Instituição, podendo assim colaborar para o aprimoramento e ajustes da formulação de um produto que provavelmente será consumido por eles no

local, além de colaborar para a redução de resíduos gerados pelo Restaurante Universitário.

Os pesquisadores apresentam no TCLE os seguintes Riscos: Os riscos desta pesquisa são a perda de confidencialidade, reações adversas em função de contaminação das formulações ou reações alérgicas não conhecidas previamente. A fim de minimizar os riscos os avaliadores não serão identificados nominalmente, serão excluídas as pessoas menores de dezoito anos, bem como as que possuem algum problema de saúde relacionado à ingestão de açúcar. Também serão realizadas análises microbiológicas prévias das formulações que serão servidas, bem como os cuidados necessários na elaboração dos produtos, ao seguir as regras de Boas Práticas de Fabricação nos mesmos; assim como acompanhamento e encaminhamento aos serviços de saúde de Florestal- MG caso alguma reação ocorra.

E os seguintes Benefícios: Espera-se que sua participação na pesquisa nos permita avaliar se o acréscimo de casca e entrecasca de melancia ao doce de mamão ralado é uma possibilidade válida para reduzir os resíduos dessa fruta no Restaurante Universitário, gerando assim redução do desperdício e colaborando para o meio ambiente.

Avaliação: riscos e benefícios estão adequadamente descritos, conforme preconizam as legislações vigentes.

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-977  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.991.434

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Os pesquisadores propõe avaliar se a formulação do doce de mamão verde ralado com a entrecasca e casca de melancia é uma opção para utilização no Restaurante Universitário da UFV-Campus Florestal, dando dessa forma uma destinação aos resíduos alimentares da melancia. Para tal, o processamento das matérias primas (casca e entrecasca da melancia e mamão verde) consistirá na lavagem água corrente e sanitização em solução clorada a 200 ppm, durante 15 min. Após a higienização, os frutos serão cortados e processados, com a ajuda de multiprocessador Skymssen PA14N, de forma que fiquem ralado em pedaços bem pequenos. As cascas raladas e o mamão ralados serão então pré-cozidas, em água fervente e sal na proporção de 5g de sal para cada litro de água, sendo posteriormente lavadas em água fervente.

Os doces serão preparados com agitação contínua e temperatura de ebulição de 103 °C. Para produção da amostra controle A, o mamão ralado será aquecido e, em seguida, o açúcar e especiarias serão gradativamente adicionados, sendo a proporção utilizada de 2:1 entre massa e açúcar. Para as formulações B, C, D e E, o processo será o mesmo, porém, com a substituição da massa de mamão ralado pela quantidade de casca e entrecasca de melancia para cada formulação (10, 20, 30 e 40 % respectivamente). Como o mamão verde e a entrecasca de melancia apresentam quantidades interessantes de pectina não há a necessidade de adição desse ingrediente (BATISTA et al., 2020).

Ao final do cozimento, será adicionado 1% de ácido cítrico (suco de limão) para aumento da acidez, evitando-se, assim, a hidrólise da pectina.

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-977  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.991.434

Destaca-se que o tempo de cocção será monitorado e semelhante para todas as formulações. Depois de pronto, os doces serão envasados a 85 °C em potes de vidro devidamente esterilizados e fechados com tampa de metal.

O resfriamento será feito em tanque por meio da circulação de água fria, sendo posteriormente armazenados à temperatura ambiente média de até 20°C.

As análises microbiológicas serão realizadas no Laboratório de Microbiologia da UFV Campus Florestal, em triplicata, conforme metodologia descrita pelo Compendium of methods for the microbiological examination of foods (DOWNES; ITO, 2001), sendo realizadas análises de: Salmonella/25g, Enterobacteriaceae, Bolores e leveduras; sendo os valores comparados com a IN 161, que complementa a RDC nº 724, de 1 de Julho de 2022, que dispõe sobre os padrões microbiológicos para os alimentos e sua aplicação (BRASIL, 2022).

A análise sensorial será realizada no laboratório de análise sensorial da UFV Campus Florestal, onde serão servidas para cada avaliador cinco amostras (uma amostra da cada formulação) apresentadas de forma monádica, balanceada e aleatória, sendo as mesmas codificadas com números aleatórios de três dígitos. As amostras terão o peso aproximado de 25g, tomando-se o cuidado para assegurar a máxima uniformidade entre elas para cada avaliador. Destaca-se que os avaliadores receberão água para ingerir entre a avaliação de cada amostra.

Os atributos sabor, aparência, textura e aceitação global serão os parâmetros sensoriais avaliados por meio da ficha de avaliação sensorial com escala hedônica de nove pontos, variando de “desgostei extremamente - 1” a “gostei extremamente - 9”

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-977  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.991.434

(MINIM; REIS, 2018).

Além disso também será aplicado o método CATA (check-all-that-apply) para verificar a percepção dos participantes em relação às formulações,

sendo esse método conhecido pela apresentação de uma lista de palavras ou frases em que os participantes selecionam todas as opções que consideram apropriadas (MEYNER; CASTURA, 2014).

O estudo é multicêntrico. o número de participantes é 120.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Considerações sobre os documentos apresentados pelo pesquisador:

- 1- PB
- 2- Cronograms
- 3- Fichas sensoriais
- 4- TCLE
- 5- Folha de rosto
- 6- Projeto
- 7- Declaração de co-participação

Os documentos apresentados (TCLE) estão em concordância com o preconizado pelas legislações vigentes.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Ao término da pesquisa é necessário apresentar, via notificação, o Relatório Final (modelo disponível no site [www.cep.ufv.br](http://www.cep.ufv.br)). Após ser emitido o Parecer Consubstanciado de aprovação do Relatório Final, deve ser encaminhado, via notificação, o Comunicado de Término dos Estudos para encerramento de todo o protocolo na Plataforma Brasil.

Projeto aprovado autorizando o início da coleta de dados com os seres humanos a partir da data de emissão deste parecer.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-977  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.991.434

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2068099.pdf	10/03/2023 12:29:20		Aceito
Outros	Carta_resposta_Renata_Castro.docx	10/03/2023 12:27:29	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito
Outros	Cronograma_Detalhado_Renata_Castro_modificado.docx	10/03/2023 12:26:39	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Renata_Castro_modificado.docx	10/03/2023 12:26:02	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Brochura_Renata_Castro_modificado.docx	10/03/2023 12:25:32	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito
Outros	Cronograma_Detalhado_Renata_Castro_versao_1.docx	23/02/2023 20:59:25	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito
Outros	Fichas_Sensoriais_Renata_Castro_versao_1.docx	14/02/2023 20:55:05	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Renata_Castro_versao_3.docx	14/02/2023 20:54:11	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_2.pdf	14/02/2023 20:35:07	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Brochura_Renata_Castro_versao_2.docx	30/11/2022 19:19:57	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Renata_Castro_versao_2.docx	30/11/2022 19:19:39	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito
Outros	Coparticipante_Renata_Castro.pdf	06/10/2022 15:26:53	Carlos Antonio Alvarenga Gonçalves	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-977  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.991.434

VICOSA, 10 de Abril de 2023

---

**Assinado por:**  
**Guilherme de Azambuja Pussieldi**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes  
**Bairro:** Campus Universitário **CEP:** 36.570-977  
**UF:** MG **Município:** VICOSA  
**Telefone:** (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARTICIPANTES MAIORES DE IDADE

O/a sr./Sra. está sendo convidado a participar da pesquisa: Doce de mamão ralado com casca e entrecasca de melancia: uma alternativa para aproveitamento de resíduos alimentares. O objetivo desta pesquisa é avaliar a aceitação de diferentes formulações de doce de mamão com adição da casca e entrecasca de melancia. Sua participação é importante, pois como usuário do Restaurante Universitário você representa o nosso público alvo, sendo que o doce de mamão é utilizado no Restaurante Universitário e o mesmo gera uma grande quantidade de resíduos de melancia em suas atividades de rotina.

Caso você aceite participar desta pesquisa será necessário avaliar sensorialmente cinco formulações de doce de mamão ralado, considerando os atributos sabor, textura, aparência e aceitação global, conferindo a cada uma das formulações notas de 1 a 9 para cada um dos atributos avaliados; além da análise pela metodologia CATA, que é uma forma de avaliar sua percepção quanto as cinco formulações de doces por meio da apresentação de uma lista de palavras em que você deve marcar as opções que você considera apropriadas para cada uma das formulações.

Os riscos desta pesquisa são a perda de confidencialidade, reações adversas em função de contaminação das formulações ou reações alérgicas não conhecidas previamente. A fim de minimizar os riscos os avaliadores não serão identificados nominalmente, serão excluídas as pessoas menores de dezoito anos, bem como as que possuem algum problema de saúde relacionado à ingestão de açúcar. Também serão realizadas análises microbiológicas prévias das formulações que serão servidas, bem como os cuidados necessários na elaboração dos produtos, ao seguir as regras de Boas Práticas de Fabricação nos mesmos; assim como acompanhamento e encaminhamento aos serviços de saúde de Florestal- MG caso alguma reação ocorra.

Espera-se que sua participação na pesquisa nos permita avaliar se o acréscimo de casca e entrecasca de melancia ao doce de mamão ralado é uma possibilidade válida para reduzir os resíduos dessa fruta no Restaurante Universitário, gerando assim redução do desperdício e colaborando para o meio ambiente.

Você poderá obter quaisquer informações relacionadas à sua participação nesta pesquisa, a qualquer momento que desejar, por meio dos pesquisadores do estudo. Sua participação é voluntária, e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você não terá nenhum gasto por participar nesse estudo, pois qualquer gasto que você tenha por causa dessa pesquisa lhe será ressarcido. Você poderá não participar do estudo, ou se retirar a qualquer momento, sem que haja qualquer constrangimento junto aos pesquisadores, bastando você dizer ao pesquisador que lhe entregou este documento. Você não será identificado neste estudo, pois a sua identidade será de conhecimento apenas dos pesquisadores da pesquisa, sendo garantido o seu sigilo e privacidade.

Contato dos pesquisadores:

Pesquisador(es):

Nome: Renata de Oliveira Castro

E-mail: renata.castro@estudante.iftm.edu.br

Telefone: (37) 99119-9190

Endereço: Universidade Federal de Viçosa – Campus UFV Florestal

Nome: Carlos Antônio Alvarenga Gonçalves

E-mail: alvarenga@iftm.edu.br

Telefone: (34) 3212-4251

Endereço: Rua João Batista Ribeiro 4000, Distrito Industrial II – Uberaba – Minas Gerais

Nome: Naiara Barbosa Carvalho

E-mail: naiara.carvalho@ufv.br

Telefone: (31) 3602-1651

Endereço: Universidade Federal de Viçosa – Campus UFV Florestal

Em caso de dúvida em relação a esse documento, favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone (34) 3700-6803, ou no endereço Av. Getúlio Guaritá, 159, Casa das Comissões, Bairro Abadia – CEP: 38025-440 – Uberaba-MG – de segunda a sexta-feira, das 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00. Os Comitês de Ética em Pesquisa são colegiados criados para defender os interesses dos participantes de pesquisas, quanto a sua integridade e dignidade, e contribuir no desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos.

Eu, \_\_\_\_\_, li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e a quais procedimentos serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro para participar do estudo. Concordo em participar do estudo: Doce de mamão ralado com casca e entrecasca de melancia: uma alternativa para aproveitamento de resíduos alimentares, e receberei uma via assinada deste documento.

Florestal, ...../ ...../.....

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador assistente

**APÊNDICE B – FICHA DE TESTE SENSORIAL DE ACEITAÇÃO**

## TESTE DE ACEITAÇÃO

Data: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Por favor, avalie a amostra servida e indique o quanto você gostou ou desgostou de cada um dos atributos sensoriais do produto, dando notas de acordo com a escala abaixo.

Código da amostra: \_\_\_\_\_

9. Gostei extremamente

Aparência: \_\_\_\_\_

8. Gostei muito

Sabor: \_\_\_\_\_

7. Gostei moderadamente

Textura: \_\_\_\_\_

6. Gostei ligeiramente

Aceitação global: \_\_\_\_\_

5. Indiferente

4. Desgostei ligeiramente

3. Desgostei moderadamente

2. Desgostei muito

1. Desgostei extremamente

Comentários:

**APÊNDICE C – FICHA DE TESTE SENSORIAL CATA**

## TESTE CATA

Data: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Você está recebendo uma amostra de doce de mamão ralado com casca de melancia. Por favor, observe, cheire e prove; em seguida marque todas as opções que você considera adequadas para descrever o produto.

Código da amostra: \_\_\_\_\_

- Sabor característico de doce de mamão
- Sabor adocicado
- Sabor amargo
- Aspecto uniforme
- Mole
- Duro
- Aroma característico de doce de mamão
- Aroma adocicado
- Sem aroma
- Cor característica de doce de mamão
- Cor clara
- Cor escura

Comentários:

## APÊNDICE D – CARTILHA TÉCNICA

### Doce de mamão verde ralado com casca e entrecasca de melancia

#### **Renata de Oliveira Castro**

*Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia*  
*do Triângulo Mineiro (IFTM)*

#### **Carlos Antônio Alvarenga Gonçalves**

*Professor Doutor em Ciências dos Alimentos*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia*  
*do Triângulo Mineiro (IFTM)*

#### **Naiara Barbosa Carvalho**

*Professora Doutora em Engenharia de Alimentos*  
*Universidade Federal de Viçosa campus UFV-Florestal*

#### **Mariane Ricardo dos Santos**

*Aluna do Curso Técnico em Alimentos*  
*Universidade Federal de Viçosa campus UFV-Florestal*

#### **Ana Luiza Silva Jorge**

*Aluna do Curso técnico em Alimentos*  
*Universidade Federal de Viçosa campus UFV-Florestal*

#### **Introdução**

O Brasil é considerado um dos maiores produtores de alimentos do mundo, porém um dos que mais desperdiça também (MORAES; SOUZA, 2018).

A Organização das Nações Unidas destaca que somente no ano de 2019 foram desperdiçados 931 milhões de toneladas de alimentos, o que representa em média 121 quilos de alimentos desperdiçados a cada ano por pessoa no mundo (UNEP 2021).

Esse desperdício gera problemas ambientais como a contaminação dos solos e dos lençóis freáticos; além da emissão de gases do efeito estufa, sendo que, cerca de 8% da emissão global desses gases é proveniente do desperdício de alimentos (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO, 2017).

As frutas se lançam como parte dos alimentos que apresentam maior percentual de perdas, destacando-se entre elas o morango, o abacate, o mamão e a melancia. Esse desperdício ocorre desde a colheita até o consumidor final, tanto com o transporte, armazenamento e

acondicionamento inadequado (EMBRAPA, 2007; STORCK et al., 2013; FRANZONI; DANELUZ; BARATTO, 2018; SEREJO et al, 2021).

Os subprodutos de frutas são resíduos alimentares normalmente descartados durante o processo produtivo, porém eles se apresentam como importantes fontes de nutrientes como fibras e minerais, o que justifica seu o seu reaproveitamento (CARVALHO et al., 2020; DILUCIA et al., 2020).

O uso de talos, cascas e sementes das frutas, vem sendo apontado como uma alternativa viável para o aproveitamento desses resíduos, com a adição ou substituição de parte dos ingredientes por esses coprodutos em preparações que já são consumidas pela população (MICHELETTI et al., 2018).

Essa ação incentiva um consumo mais consciente a partir da diminuição dos resíduos e do desperdício, além de contribuir para economia e redução de impactos ambientais, gerando (DAMIANI et al., 2008; MARTINS; PINHO; FERREIRA, 2017).

Culturalmente em nosso país, não se faz muito o uso dos resíduos gerados pela melancia, sendo que esses resíduos podem ser usados para desenvolver doces com as cascas, entre outras preparações

alimentícias (MENEZES FILHO; SOUZA; CASTRO, 2019).

Assim, essa pesquisa objetivou descrever o processo tecnológico de produção de doce de mamão verde ralado com casca e entrecasca de melancia, como uma alternativa para o aproveitamento dos resíduos da melancia.

### **Formulação do produto**

#### ***Definição***

Doces de frutas, como o de mamão verde ralado, enquadram na denominação de produtos de frutas, que segundo a RDC n. 272 de 2005; são definidos como produtos feitos com frutas, inteiras ou em partes, e/ou sementes, a partir de secagem e/ou desidratação, e/ou laminação, e/ou cocção, e/ou fermentação, e/ou concentração, e/ou congelamento e/ou outros processos tecnológicos seguros na a produção de alimentos e desenvolvimento de produtos. Esses doces podem contar ou não com líquido de cobertura, açúcar, sal, tempero, especiarias e/ou outro ingrediente desde que não descaracterize o produto (BRASIL, 2005).

Destaca-se que, o uso de técnicas que conferem ao produto um diferencial, a partir do incremento das formulações, como o uso de casca e entrecasca de melancia, leva ao desenvolvimento de novo produto, o que agrega valor ao

mesmo, sendo ele econômico ou nutricional (SILVA et al., 2019).

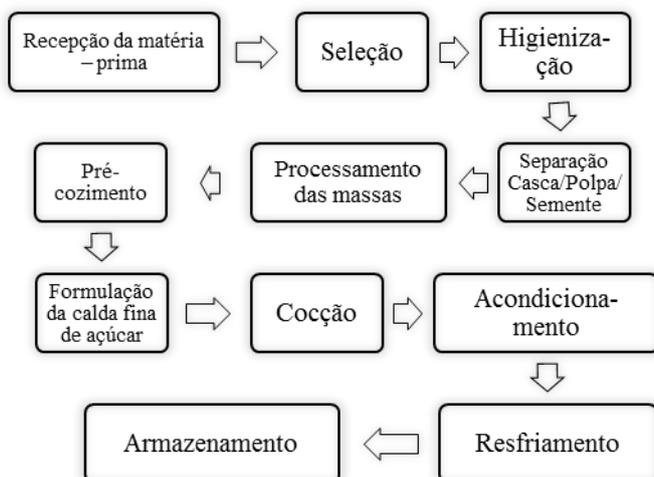
### ***Tecnologia de produção***

O produto foi desenvolvido no laboratório de Processamento de Vegetais da Universidade Federal de Viçosa *campus* UFV-Florestal.

As proporções usadas na formulação do doce de mamão verde com casca e entrecasca de melancia são: 600 gramas de mamão verde; 400 gramas de casca e entrecasca de melancia; 500 g de açúcar cristal, 3 gramas de cravo, 4 gramas de canela em pau e 1 litro de água potável para a calda; 4 litros de água potável e 20 gramas de sal refinado para o pré-cozimento; 4 gramas de suco de limão.

Para o preparo do doce, foram seguidas etapas conforme ilustrado no fluxograma da Figura 1.

**Figura 1.** Fluxograma de tecnologia de produção do doce de mamão verde ralado com casca e entrecasca de melancia.



a) Recepção e seleção da matéria-prima

O mamão (*Carica papaya*) (Figura 2) na forma do fruto verde pode ser adquirido de pequenos produtores em feiras livres, visto que a comercialização do fruto verde é uma forma de estimular a economia e aumentar a vida útil do produto.

**Figura 2.** Mamão verde



Fonte: Arquivo pessoal

Já a melancia (*Curcubita citrullus*) (Figura 3) é comumente encontrada em comércios locais, como supermercados e sacolões.

**Figura 3.** Melancia



Fonte: Arquivo pessoal

Todos os frutos e ingredientes devem ser cuidadosamente selecionados e separados adequadamente (Figura 4), observando as características dos mesmos, a fim de garantir a integridade e a qualidade dos frutos.

**Figura 4.** Separação dos Ingredientes



Fonte: Arquivo pessoal

#### b) Higienização

Na etapa de higienização, tanto do mamão como da melancia, primeiro ocorre a lavagem em água corrente para retirada de sujidades dos frutos. No caso do mamão, após a lavagem devem-se fazer cortes rasos na casca do fruto e deixá-lo de repouso por uma hora para que haja a saída do látex (Figura 5).

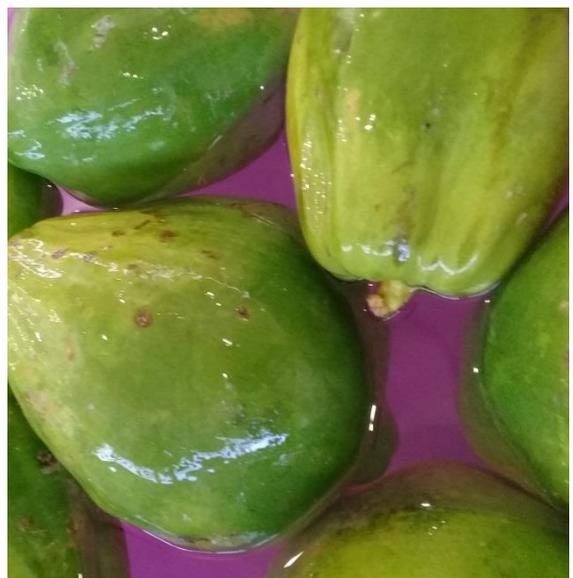
**Figura 5.** Retirada do látex do mamão verde



Fonte: Arquivo pessoal

Posteriormente é realizada a sanitização com solução clorada 200 ppm (1 colher de sopa de água sanitária para 1 Litro de água) em imersão por 15 minutos, com enxágue em água na sequência (Figura 6).

**Figura 6.** Sanitização



Fonte: Arquivo pessoal

c) Separação casca/polpa/semente

Na separação, com auxílio de tábua de vidro e faca de aço inoxidável, o mamão verde deve ser cortado no sentido longitudinal, tendo as partes inaproveitáveis e as sementes separadas (Figura 7).

**Figura 7.** Separação semente/polpa do mamão verde



Fonte: Arquivo pessoal

Já a melancia deve ser cortada em oito partes, sendo o primeiro corte longitudinal obtendo-se duas metades do fruto, cada metade será cortada transversalmente; obtendo-se quatro partes, que serão separadas novamente ao meio no sentido longitudinal. Cada uma das oito partes obtidas terá a polpa separada da casca e entrecasca, sendo a polpa destinada ao consumo (Figura 8).

**Figura 8.** Separação polpa/casca da melancia



Fonte: Arquivo pessoal

d) Processamento das massas

O processamento das massas, tanto de mamão verde como de casca e entrecasca de melancia, deve ser feita com auxílio de multiprocessador que possua um disco de ralo fino; a fim de se obter massas finas de mamão verde ralado e também de casca e entrecasca de melancia (Figura 9).

**Figura 9.** Massa de mamão verde e casca e entrecasca de melancia ralados com ralo fino



Fonte: Arquivo pessoal

e) Pré-cozimento

O pré-cozimento das massas deve ser feito em água fervente com sal, na proporção de 5 g de sal para cada litro de água, com posterior escorrimento e enxágue das mesmas, sendo o processo repetido duas vezes; a fim de garantir a retirada do sabor residual amargo da massa (Figura 10).

**Figura 9.** Pré-cozimento da massa



Fonte: Arquivo pessoal

f) Formulação da calda fina de açúcar

A calda fina de açúcar deve ser preparada adicionando-se 1 litro de água para cada 500 g de açúcar, e quando levantar fervura as especiarias devem ser adicionadas (Figura 11).

**Figura 11.** Calda Fina de açúcar



Fonte: Arquivo pessoal

g) Cocção

A cocção da massa na calda fina de açúcar deve considerar a proporção de 2:1 entre massa e açúcar, além de efetuar o cozimento por um tempo de aproximadamente 30 minutos (Figura 12).

**Figura 12.** Cocção do doce



Fonte: Arquivo pessoal

Destaca-se que, ao fim de todo o processo, o suco de limão deve ser colocado com o intuito de evitar a hidrólise da pectina.

#### h) Acondicionamento

Depois de pronto, o doce deve ser envasado a 85 °C em potes de vidro devidamente pasteurizados e fechados com tampa de metal, conforme apresentado na Figura 13.

**Figura 13.** Acondicionamento do doce



Fonte: Arquivo pessoal

#### i) Resfriamento

Após ser acondicionado o doce deve ser resfriado por meio da circulação de água fria até atingir uma temperatura média de 20°C.

#### j) Armazenamento

Para maior durabilidade, recomenda-se o armazenamento do doce à temperatura de refrigeração, até 10°C.

## Considerações Finais

Conforme demonstrado o reaproveitamento de resíduos da melancia é possível em termos de produção, possibilitando assim a oferta de mais nutrientes às pessoas, por meio de uma dieta nutritiva e diversificada; além de contribuir para a redução dos danos ambientais causados pela geração de resíduos.

## Referências

- BRASIL. Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n. 272, de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Origem Vegetal, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2005a.
- CARVALHO, J.B.; MARQUES, K.H.S.R.; MESQUITA, A.A.; DE PAULA, G.H.; LIMA, M.S.; FERREIRA, S.V.; MEDEIROS, J.S.; TEIXEIRA, P.C.; NICOLAU, E.S.; SILVA, M.A.P. Propriedades químicas e funcionais da casca de mamão verde submetida à secagem em diferentes temperaturas e aplicação em pães. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 5, e29953154, 2020.
- DAMIANI, C.; VILAS BOAS, E.V.B.; SOARES JUNIOR, M.S.; CALIARI, M.; PAULA, M.L.; PEREIRA, D.E.P. 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, agosto, 2008.
- DILUCIA, F.; LACIVITA, V.; CONTE, A.; DEL NOBILE, M.A. Sustainable use of fruit and vegetable by-products to enhance food packaging performance. **Foods**, v. 30, n.7, 857.10.3390/foods9070857, 2020.
- 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.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges**. Roma: FAO, 2017. 180 p.
- FRANZONI, D.; DANELUZ, H.C.; BARATTO, I. Níveis de desperdício de partes não convencionais de produtos utilizados diariamente em um restaurante no sudoeste do Paraná. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v.12, n.69, p.66-75, janeiro/fevereiro, 2018.
- MARTINS, Z. E.; PINHO, O.; FERREIRA, I. M. P. L. V. O. Food industry by-products used as functional ingredients of bakery products. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v. 67, n. 1, p. 106-128, setembro, 2017.
- MENEZES FILHO, A. C. P.; SOUZA, J. C. P.; CASTRO, C. F. S. Avaliação dos parâmetros físico-químicos e tecnológicos da farinha produzida a partir dos resíduos da agroindústria de laranja e melancia. **Agrarian**, Dourados, v. 12, n. 45, p. 399-410, jul./set. 2019.
- MICHELETTI, J.; SOARES, J.M.; FRANCO, B.C.; CARVALHO, I.R.A.; CANDIDO, C.J.; SANTOS, E.F.; NOVELLO, D. The addition of jaboticaba skin flour to muffins alters the physicochemical composition and their sensory acceptability by children. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 21, e2017089, 2018.
- MORAES, C. C.; SOUZA, T. A. Panorama mundial do desperdício e perda de alimentos no contexto de cadeias de suprimentos agroalimentares. **Revista em Agronegócio de Meio Ambiente**, Maringá, v. 11, n. 3, p. 901-924, jul./set. 2018.

SEREJO, A.P.M.; OLIVEIRA, A.C.S.; COSTA, I.C.; NOGUEIRA, A.J.L.; LACERDA, H.C.C.; DIAS, A.A.S.; COUTINHO, D.F. Reaproveitamento de resíduos gerados pelas espécies *Persea americana* e *Theobroma grandiflorum*: Uma alternativa para sustentabilidade ambiental. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 13, e89101321053, 2021.

SILVA, I. G.; ANDRADE, A.P.C.; SILVA, L.M.R.; GOMES, D.S. Elaboração e análise sensorial de biscoito tipo cookie feito a partir da farinha do caroço de abacate. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 22, e2018209, 2019.

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.

UNEP. United Nations Environment Programme. **Food waste index report**. Nairobi: UNEP, 2021. 100 p.