

# DOCE DE BANANA COM CASCA E ENTRECASCA DE MELANCIA ENRIQUECIDO COM ÓLEO ESSENCIAL DE CRAVO: REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO ALIMENTAR

**Débora Magalhães de Souza Silva**

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

**Ana Carolina Estevam dos Santos Frange**

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

**Carlos Antônio Alvarenga Gonçalves**

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

## INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se entre os principais produtores mundiais de alimentos, porém enfrenta expressivos desafios relacionados ao desperdício ao longo da cadeia produtiva e no consumo final (Moraes; Souza, 2018). Esse problema assume proporções globais, uma vez que, segundo a Organização das Nações Unidas, aproximadamente 931 milhões de toneladas de alimentos foram desperdiçadas em 2019, correspondendo a uma média de 121 kg por pessoa ao ano (UNEP, 2021).

Em 2022, foram gerados 1,05 bilhão de toneladas de alimentos desperdiçados (incluindo partes não comestíveis), representando aproximadamente 19% de todos os alimentos disponíveis para consumo nos setores de varejo, serviços de alimentação e domicílios. O desperdício de alimentos acarreta impactos ambientais significativos, como emissão de gases de efeito estufa, sobrecarga dos sistemas de gestão de resíduos, contaminação de solo e água, além do desperdício dos recursos naturais utilizados na produção alimentar, de acordo com relatório publicado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2024 (PNUMA, 2024).

Segundo a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), os termos “perdas” e “desperdícios”, embora frequentemente utilizados como sinônimos, apresentam distinções conceituais relevantes. A perda de alimentos (*food loss*) refere-se à redução do volume, da qualidade ou do valor nutricional dos alimentos ao longo das etapas iniciais da cadeia produtiva. Já o desperdício de alimentos (*food waste*) corresponde ao descarte de produtos ainda próprios para o consumo humano, geralmente ocorrido nas fases finais da cadeia, como na distribuição, comercialização e consumo. As perdas estão, em grande parte, associadas a fatores estruturais e operacionais, como condições climáticas adversas, deficiências de infraestrutura, falhas logísticas e ineficiências na gestão. Por sua vez, o desperdício decorre principalmente de aspectos comportamentais e socioeconômicos, como o excesso de oferta, padrões de consumo e hábitos alimentares inadequados (FAO, 2017).

As perdas e o desperdício de frutas e hortaliças após a colheita constituem um desafio relevante ao longo de toda a cadeia de abastecimento alimentar, desde o campo até o consumidor final. Esses processos resultam da interação de diversos fatores que influenciam diretamente a qualidade e a durabilidade dos produtos agrícolas. Entre esses fatores, destacam-se as características fisiológicas dos frutos e vegetais como as taxas de respiração e os processos de maturação, as condições ambientais de temperatura e umidade, as práticas de colheita e de manuseio pós-colheita, além das etapas de transporte, armazenamento e comportamento do consumidor. Aspectos socioeconômicos também exercem papel determinante nesse contexto. Variações nesses parâmetros podem acelerar o amadurecimento, favorecer o desenvolvimento de microrganismos e reduzir significativamente a qualidade do alimento (Mutungi *et al.*, 2023; Sugri *et al.*, 2021.)

Os subprodutos desperdiçados das frutas apresentam potencial nutricional, geralmente as cascas apresentam maior teor de fibras que a polpa (Rico *et al.*, 2020). Os subprodutos de frutas são resíduos alimentares normalmente descartados durante o processo produtivo, porém contêm importantes fontes de nutrientes como fibras e minerais, sendo indispensável o seu reaproveitamento (Carvalho *et al.*, 2020; Dilucia *et al.*, 2020).

Como alternativa de aproveitamento total de frutas e vegetais, a introdução de cascas, sementes, folhas e talos na alimentação tem sido apontada como uma alternativa viável na adição ou substituição de parte dos ingredientes em preparações (Micheletti *et al.*, 2018).

A prática de aproveitar os resíduos da melancia para criar novos alimentos, como doces feitos com as cascas, é pouco comum no Brasil, apesar de seu potencial econômico e ambiental. Menezes Filho, Souza e Castro (2019) destacam essa oportunidade, ressaltando a importância de explorar alternativas sustentáveis para reduzir o desperdício de alimentos.

Nesse contexto, o aproveitamento da casca e da entrecasca da melancia surge como uma alternativa promissora para a redução do desperdício alimentar, agregando valor a um subproduto frequentemente descartado, mas com potencial tecnológico e nutricional ainda pouco explorado.

## Aproveitamento dos resíduos da melancia

O desperdício de alimentos ocorre em todas as etapas da cadeia produtiva, desde a produção até o consumo final (Deliberador et al., 2020; Matzenbacher et al., 2020). Entre os grupos alimentares, frutas e hortaliças apresentam os maiores índices de perdas e desperdícios (FAO, 2021), frequentemente associados à percepção equivocada de que partes como cascas, sementes e talos não são comestíveis ou apresentam baixo valor nutricional (Gallagher; Raimondo; Caraciolo, 2022; Stübler; Heinz; Aganov, 2020).

Nos últimos anos, tem-se observado o desenvolvimento crescente de produtos elaborados a partir dessas partes tradicionalmente descartadas de frutas e hortaliças, como melancia, abacaxi, melão e abóbora, em função de seu elevado potencial nutricional. De modo geral, as cascas apresentam teores de fibras superiores aos da polpa, o que as torna ingredientes promissores para a formulação de alimentos com valor agregado (Rico et al., 2020).

Sob a perspectiva produtiva, a produção mundial de melancia supera 80 milhões de toneladas anuais, concentrando-se majoritariamente na China, responsável por mais de 60% desse volume, enquanto o Brasil figura entre os seis maiores produtores mundiais (Vilela; Costa; Lima, 2014). Apesar dessa expressiva produção, dados da Pesquisa de Orçamento Familiar indicam redução no consumo per capita da fruta no Brasil, que passou de 3,3 kg/habitante/ano em 2008 para 2,6 kg/habitante/ano em 2018 (IBGE, 2018).

A melancia é constituída por três partes principais: polpa, casca e sementes. A casca, formada pelo epicarpo e pelo mesocarpo (entrecasca), pode representar entre 30 e 45% do peso total da fruta (Hora et al., 2018; Rezagholizade-Shirvan et al., 2023; Zia et al., 2021). Enquanto o epicarpo corresponde à camada externa mais rígida, o mesocarpo apresenta coloração branca e textura firme, sendo frequentemente descartado durante o consumo.

Estudos indicam que a casca da melancia apresenta menor teor de carboidratos quando comparada à polpa, porém concentra maiores teores de fibras alimentares. O Serviço Social da Indústria (SESI) (2008) observou que o teor de carboidratos da casca pode ser até quinze vezes inferior ao da polpa, enquanto o teor de fibras mais que duplica. Resultados semelhantes foram relatados por Santana e Oliveira (2005) no cultivar Crimson Sweet, reforçando o potencial nutricional dessa fração.

Partes usualmente não consumidas da melancia, como casca, entrecasca e sementes, podem ser empregadas no desenvolvimento de diversos produtos alimentícios, contribuindo para a sustentabilidade e para a redução do desperdício alimentar. Entre as aplicações relatadas na literatura, destacam-se doces cristalizados elaborados a partir do mesocarpo, nos quais o processamento por cocção e desidratação promove intensificação de sabor e maior aceitabilidade do produto (Maletti et al., 2022; Zia et al., 2021).

Outros estudos relatam a elaboração de doces cremosos e em calda utilizando a casca da melancia, com destaque para maior aceitação sensorial das formulações em calda, especialmente quando associadas a ingredientes tradicionais como o coco (Santana; Oliveira, 2005). Adicionalmente, a incorporação de farinha de casca de melancia na panificação resultou em produtos com densidade calórica semelhante à versão convencional, porém com aumento expressivo no teor de fibras e de vitaminas, evidenciando seu potencial como ingrediente funcional (Souza; Nagahama; Lima, 2015).

Nesse contexto, torna-se fundamental a disseminação de informações sobre o aproveitamento da casca e da entrecasca da melancia na culinária doméstica e na indústria alimentícia, por meio de ações educativas e de conscientização, bem como de parcerias entre instituições públicas, privadas e do terceiro setor, visando promover práticas sustentáveis e a valorização de subprodutos alimentares.

## Desenvolvimento de novos produtos

O desenvolvimento de novos produtos no setor de alimentos tem sido impulsionado pela crescente demanda por formulações mais saudáveis, sustentáveis e alinhadas aos princípios da economia circular. Esse processo envolve não apenas a inovação tecnológica, mas também a adaptação de produtos tradicionais por meio da inclusão de ingredientes que não fazem parte de sua composição convencional, com o objetivo de agregar valor nutricional, funcional ou ambiental, sem comprometer a qualidade sensorial esperada pelo consumidor (Ventura; Pereira; Bolini, 2023).

A incorporação de cascas, sementes e outros subprodutos de frutas em alimentos processados tem sido adotada como estratégia tecnológica para enriquecimento do teor de fibras e micronutrientes, além de contribuir para o aproveitamento integral dos alimentos e a redução do desperdício (Randolpho *et al.*, 2020). O processamento desses subprodutos amplia a vida útil das matérias-primas e possibilita a geração de novos produtos com potencial de mercado, associando benefícios ambientais e econômicos.

Estudos demonstram que o uso de ingredientes tradicionalmente descartados não implica, necessariamente, prejuízo às características físico-químicas ou sensoriais dos alimentos. Silva e Ramos (2009), ao compararem doces de banana elaborados com e sem adição de casca, observaram maior teor de fibras e melhor aceitação sensorial no produto contendo o resíduo, evidenciando que formulações alternativas podem manter ou até superar a aceitação de produtos convencionais.

Apesar desses benefícios, o desenvolvimento de novos produtos enfrenta desafios relacionados à aceitação por parte dos consumidores, especialmente quando envolve ingredientes considerados “não convencionais” (Cheung; Goulart, 2014).

Nesse sentido, estratégias de desenvolvimento e comercialização que envolvam ações educativas, comunicação transparente, rotulagem clara e construção de marca têm se mostrado fundamentais para favorecer a aceitação e a permanência de produtos inovadores no mercado (Stübler; Heinz; Aganov, 2020). O interesse crescente dos consumidores por responsabilidade ambiental e sustentabilidade reforça a importância de evidenciar os benefícios nutricionais e ambientais associados aos novos produtos.

A literatura aponta que ações educativas, como atividades de degustação, oficinas culinárias e materiais informativos, contribuem significativamente para reduzir a resistência inicial dos consumidores e estimular a experimentação de alimentos inovadores. Essas estratégias permitem destacar os benefícios do consumo e favorecer a adoção gradual de novos produtos alimentícios, especialmente aqueles desenvolvidos a partir do aproveitamento integral de frutas e vegetais (Gallagher; Raimondo; Caraciolo, 2022; Maletti *et al.*, 2022).

## DESENVOLVIMENTO

### Tecnologia de produção do doce de banana com casca e entrecasca de melancia enriquecido com óleo essencial de cravo

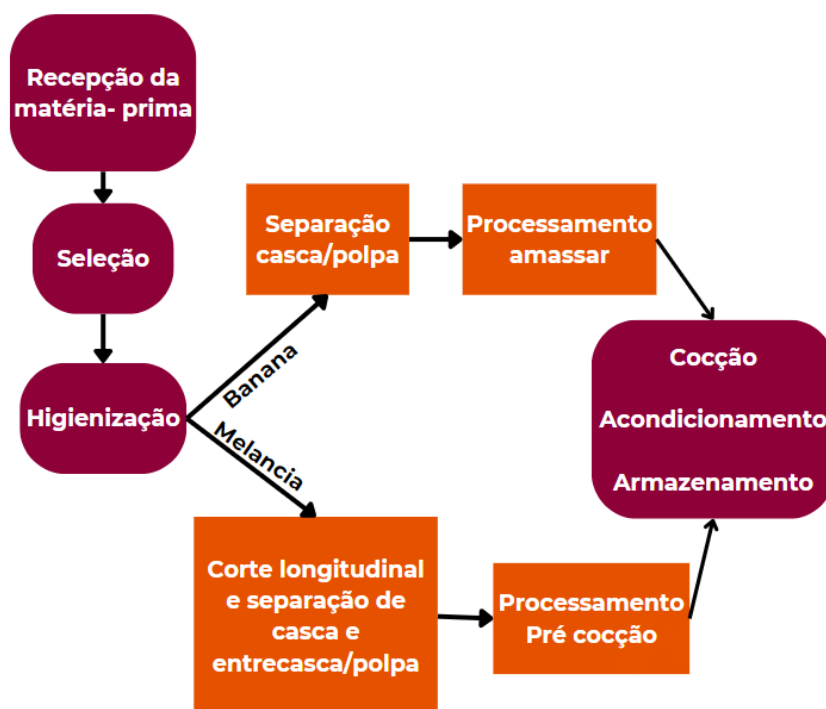
O doce de banana com incorporação de casca e entrecasca de melancia foi elaborado no Laboratório de Processamento de Vegetais do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) *Campus* Uberaba, com o objetivo de descrever detalhadamente o processo tecnológico, permitindo sua reprodução em contextos domésticos, educacionais ou de pequena agroindústria. As proporções dos ingredientes utilizados estão apresentadas na Tabela 1, enquanto a Figura 1 ilustra o fluxograma geral das etapas de produção do doce.

**Tabela 1** – Ingredientes e quantidades utilizadas na formulação do doce

| Ingredientes                   | Peso Bruto (g) | Pelo Líquido (g) |
|--------------------------------|----------------|------------------|
| Banana nanica                  | 3500           | 1800             |
| Açúcar cristal                 | 1670           | 1670             |
| Casca e entrecasca de melancia | 800            | 770              |
| Pectina cítrica                | 40             | 40               |
| Ácido fosfórico                | 13             | 1,3              |
| Óleo essencial de cravo        | 0,5            | 0,5              |

**Fonte:** arquivo pessoal, 2025.

**Figura 1**- Fluxograma da tecnologia de produção do doce de banana com casca e entrecasca de melancia enriquecido com óleo essencial de cravo.



**Fonte:** arquivo pessoal, 2025.

### A) Seleção dos alimentos

As bananas (*Musa* spp.) do tipo nanica/caturra e a melancia (*Citrullus lanatus*) foram adquiridas no comércio local da cidade de Uberaba-MG. Os frutos foram selecionados considerando integridade física, ausência de danos mecânicos, sinais de deterioração ou contaminação visível, visando assegurar a qualidade da matéria-prima.

O óleo essencial de cravo-botão (*Syzygium aromaticum*) foi adquirido no comércio especializado, fornecido pela empresa Gabea – MM Laboratório Duom Ltda. (Paraná, Brasil).

**Figura 2**- Matérias-primas utilizadas



**Legenda:** (A) Bananas; (B) Melancia; (C) Óleo essencial de cravo

**Fonte:** arquivo pessoal, 2025.

## B) Higienização

As bananas e a melancia foram lavadas em água corrente para remoção de sujidades superficiais. Em seguida, procedeu-se à sanitização por imersão em solução clorada a 200 ppm (preparada com 1 colher de sopa de hipoclorito de sódio comercial para 1 litro de água), por 15 minutos. Após esse período, os alimentos foram novamente enxaguados em água corrente para remoção do excesso de sanitizante.

**Figura 3-** Etapas de higienização.



**Legenda:** (A) Preparação da solução clorada; (B) Higienização da melancia; (C) Higienização das bananas.

**Fonte:** arquivo pessoal, 2025.

## C) Separação da polpa e das partes não aproveitáveis

As bananas foram descascadas manualmente com auxílio de faca e tábua de corte, sendo descartados talos e partes impróprias para o preparo do doce (Figura 4).

**Figura 4-** Separação da casca, talos e polpa da banana.

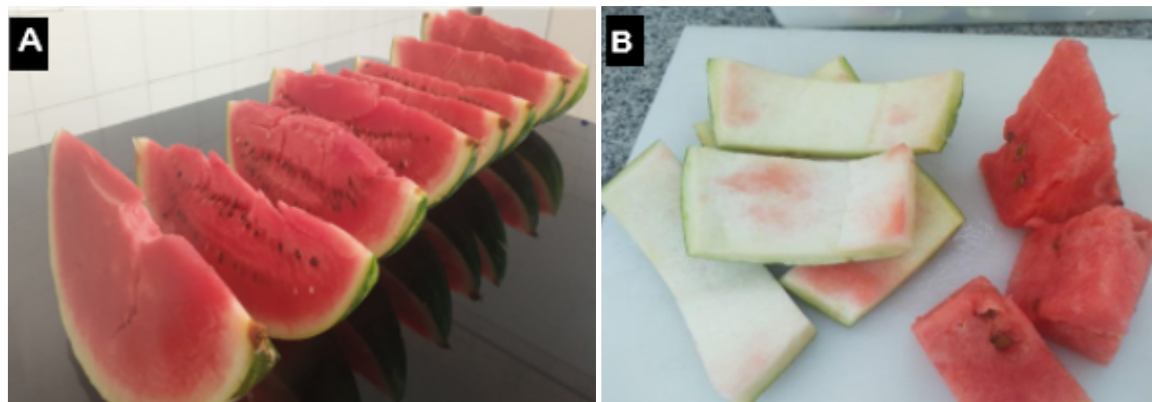


**Legenda:** (A) Separação dos talos; (B) Separação das cascas; (C) Polpa das bananas.

**Fonte:** arquivo pessoal, 2025.

A melancia foi cortada inicialmente ao meio no sentido longitudinal. Cada metade foi novamente seccionada transversalmente, originando quatro partes, as quais foram divididas longitudinalmente, totalizando oito frações. Em cada porção, a polpa foi separada manualmente da casca e entrecasca, sendo a polpa destinada ao consumo e a casca e entrecasca reservadas para o preparo do doce (Figura 5).

**Figura 5-** Corte e separação da casca e entrecasca da melancia.



**Legenda:** (A) Corte da melancia (B) Separação entre cascas e polpa

**Fonte:** Arquivo pessoal

#### **D) Pesagem e separação dos ingredientes**

A etapa seguinte foi pesar e separar os ingredientes (Figura 6).

**Figura 6-** Ingredientes separados



**Fonte:** arquivo pessoal, 2025

#### **E) Processamento das matérias-primas**

A polpa das bananas foi amassada manualmente com auxílio de um garfo até a obtenção de uma massa homogênea (Figura 7).

**Figura 7-** Processamento da banana



**Fonte** - arquivo pessoal, 2025.

A casca e entrecasca da melancia foi processada em multiprocessador equipado com disco de ralo fino, visando à obtenção de fios delgados e uniformes (Figura 8). Na ausência desse equipamento, o processamento pode ser realizado com o uso de um ralador manual de lâmina fina.

**Figura 8-** Casca e entrecasca de melancia raladas em ralo fino.



**Fonte:** arquivo pessoal, 2025.

#### **F) Pré-tratamento da casca e entrecasca de melancia**

Após o processamento, os fios de casca e entrecasca de melancia foram submetidos a pré-cozimento rápido em água fervente contendo sal, na proporção de 5 g/L, por aproximadamente 30 segundos. Em seguida, procedeu-se ao escorrimento e enxágue em água corrente. Esse procedimento foi repetido duas vezes.

Esse pré-tratamento, descrito anteriormente por Castro (2023), tem a finalidade de reduzir possíveis sabores residuais indesejáveis da casca, contribuindo para a suavização do sabor e melhor integração do ingrediente à preparação final (Figura 9).

**Figura 9-** Pré-cozimento da casca e entrecasca de melancia.



**Fonte:** arquivo pessoal, 2025.

### **G) Cocção**

As frutas processadas foram adicionadas a um tacho de cobre previamente higienizado, com aproximadamente três quartos da quantidade total de açúcar. O processo de cocção foi realizado em fogão a gás, sob fogo médio, com agitação contínua para evitar aderência ao fundo do recipiente. O tempo inicial de cocção foi de aproximadamente 20 minutos, período em que o doce passou de coloração clara e textura irregular, com pedaços aparentes, para uma coloração amarronzada e textura progressivamente mais homogênea, iniciando o desprendimento do fundo da panela (Figura 10). Após esse período, o cozimento prosseguiu até a obtenção do ponto final do produto.

**Figura 10-** Início do processo de cocção do doce



**Fonte:** arquivo pessoal, 2025.

## H) Conferência do ° Brix e correção da acidez

Em recipiente à parte, foi misturado o restante do açúcar à pectina, sendo essa mistura reservada para adição posterior. Após aproximadamente 20 minutos iniciais de cocção, conforme descrito na etapa anterior, o cozimento foi mantido em fogo médio, com agitação constante, até que o doce apresentasse aspecto homogêneo, porém ainda mole e aderente ao fundo da panela. Nesse estágio, o teor de sólidos solúveis foi aferido em refratômetro, atingindo cerca de 65 °Brix. Em seguida, foi adicionada a mistura previamente reservada de açúcar e pectina (Figura 11), prosseguindo-se a cocção até o ponto final do produto.

**Figura 11-** Adição da pectina cítrica ao doce



**Fonte:** arquivo pessoal, 2025.

O doce seguiu sendo mexido continuamente até se desprender do fundo da panela, momento em que o teor de sólidos solúveis atingiu aproximadamente 70 °Brix, conforme leitura em refratômetro. Em seguida, foi adicionado ácido fosfórico previamente diluído em água, na proporção de 1:10 (v/v), com a finalidade de ajuste da acidez do produto (Figura 12).

**Figura 12-** Adição do ácido fosfórico diluído



**Fonte:** Arquivo pessoal, 2025

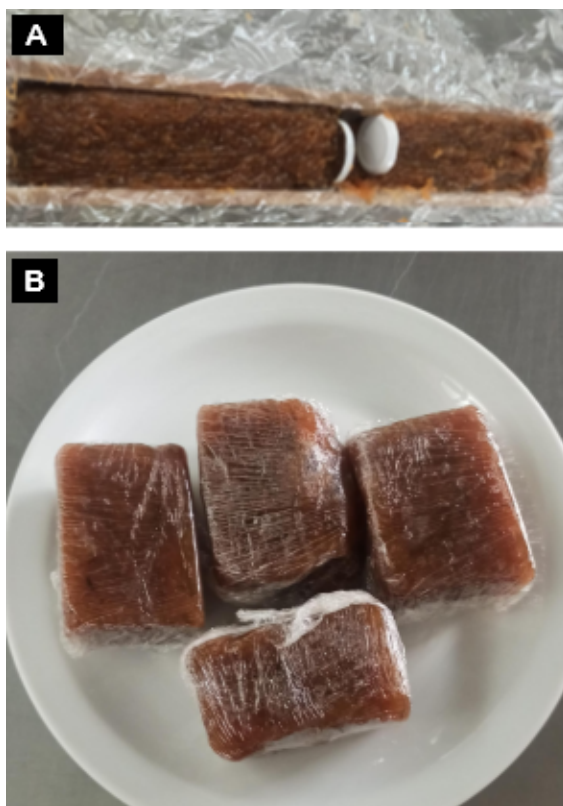
## I) Finalização e armazenamento

Quando o doce atingiu aproximadamente 72 °Brix e apresentou consistência firme, o tacho foi retirado do fogo. O produto final foi pesado para determinação do rendimento e, em seguida, dividido em duas porções. Uma das porções foi mantida sem adição de ingredientes aromatizantes, enquanto na outra foi incorporado óleo essencial de cravo-botão.

A obtenção de duas versões do produto teve caráter demonstrativo e exploratório, com o objetivo de apresentar uma alternativa de formulação que incluísse um ingrediente aromático complementar, sem alterar a base do produto desenvolvida a partir do aproveitamento da casca e da entrecasca de melancia. A incorporação do óleo essencial foi utilizada apenas como opção adicional de enriquecimento aromático.

A moldagem (Figura 13) ocorreu em forma própria para doce de corte, envolta em plástico filme. O produto foi armazenado em local seco, à temperatura ambiente, por um período de cinco dias. Após esse período, o doce pôde ser fracionado e embalado.

**Figura 13-** Moldagem e armazenamento do doce



**Legenda:** (A) Moldagem das duas versões do doce; (B) Armazenamento após porcionamento.

**Fonte:** arquivo pessoal, 2025.

## DISCUSSÃO

O peso bruto inicial das bananas (polpa, cascas e talos) foi de 3.500 g. Após o descascamento e retirada das partes impróprias para o consumo, foram utilizados 1.800 g no preparo, resultando em um fator de correção de 1,94 e rendimento de 51,4%, indicando que quase metade da massa inicial correspondia a partes usualmente descartadas. Adicionalmente, foram incorporados 770 g de casca e entrecasca de melancia, pesadas após o remolho em salmoura, etapa na qual foi observada discreta perda de massa em relação ao peso inicial de 800 g. O produto final apresentou massa de 2.600 g, o que corresponde a um índice de cocção aproximado de 0,6, considerando o peso total inicial dos ingredientes (4.293 g), evidenciando redução significativa do teor de umidade, aspecto relevante para a conservação do doce.

A estabilidade microbiológica de doces de frutas está diretamente associada à combinação entre teor de sólidos solúveis, atividade de água e acidez do meio. Produtos com baixo teor de acidez natural, como a bananada, beneficiam-se da adição de ácidos orgânicos, uma vez que a redução do pH dificulta o desenvolvimento de bolores e leveduras, principais microrganismos deteriorantes desse tipo de alimento (Jay, 2005).

De modo geral, valores de pH inferiores a 4,5 são considerados desejáveis para aumentar a segurança e a estabilidade de produtos açucarados e embora o pH do produto não tenha sido determinado experimentalmente, o protocolo adotado que incluiu a adição de ácido e a concentração por cocção, favorece a redução do pH e, conseqüentemente, a conservação do doce. Além disso, o elevado teor de sólidos solúveis, expresso em °Brix, contribui para a diminuição da atividade de água, criando um ambiente desfavorável à multiplicação microbiana, conforme descrito por Soares Junior, Maia e Nelson (2003).

A incorporação da casca e da entrecasca de melancia pode ainda exercer influência indireta na estabilidade do produto, uma vez que essas frações apresentam maior teor de fibras, as quais podem contribuir para a retenção de água na matriz do alimento, além de modificar a textura final. No entanto, não foi realizado tratamento controle sem a adição da casca e entrecasca da melancia, o que limita comparações diretas quanto ao impacto isolado desse ingrediente sobre a conservação e as características físico-químicas do produto.

Do ponto de vista visual e da textura, o produto final apresentou características semelhantes às do doce tradicional de banana, sugerindo que a adição da casca e da entrecasca de melancia não compromete a aparência geral do alimento. Em degustação informal, a presença dessas frações conferiu textura levemente diferenciada, descrita como crocante, característica compatível com relatos da literatura sobre o uso de subprodutos vegetais em doces de frutas (Maletti *et al.*, 2022; Zia *et al.*, 2021).

Não foi realizada análise sensorial com consumidores, de modo que as observações relacionadas a aroma e textura referem-se a avaliações descritivas não instrumentais. Dessa forma, estudos futuros são recomendados para avaliar de forma sistemática a aceitação sensorial do produto, bem como para investigar a influência isolada dos ingredientes adicionados sobre atributos sensoriais e parâmetros de conservação.

O óleo essencial de cravo foi utilizado como ingrediente complementar na formulação, atuando principalmente no enriquecimento aromático do produto. Além de sua função sensorial, o óleo essencial de cravo apresenta compostos bioativos, antioxidantes e antimicrobianos. Embora esses efeitos não tenham sido avaliados experimentalmente neste estudo, sua presença pode ter contribuído de forma indireta para a estabilidade do produto, sem descaracterizar o foco principal no aproveitamento da casca e da entrecasca de melancia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho evidenciou a viabilidade tecnológica do aproveitamento da casca e da entrecasca de melancia na elaboração de doce de banana, demonstrando seu potencial como alternativa para o uso de partes tradicionalmente descartadas no processamento de frutas. A incorporação desses resíduos mostrou-se compatível com a formulação do produto, permitindo sua aplicação em preparações doces sem descaracterizar o processamento convencional da bananada.

A utilização da casca e da entrecasca de melancia representa uma estratégia alinhada aos princípios da sustentabilidade e da economia circular, ao promover o aproveitamento de subprodutos e contribuir para a redução do desperdício alimentar ao longo da cadeia produtiva. Nesse contexto, o desenvolvimento de produtos a partir do aproveitamento integral de frutas pode favorecer a valorização de resíduos agroalimentares e estimular práticas mais sustentáveis na produção de alimentos.

A adição do óleo essencial de cravo foi empregada como ingrediente complementar, com a finalidade de enriquecimento aromático da formulação. Embora seus efeitos funcionais não tenham sido avaliados neste trabalho, sua aplicação demonstra potencial como componente auxiliar em produtos alimentícios, devendo ser explorada em estudos futuros com delineamento experimental adequado.

Dessa forma, os resultados apresentados reforçam a importância de iniciativas voltadas ao desenvolvimento de produtos alimentícios que integrem inovação tecnológica, sustentabilidade e aproveitamento de resíduos, ressaltando a necessidade de investigações futuras que contemplem análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, a fim de aprofundar o conhecimento sobre o desempenho e a aceitação desse tipo de produto.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, J.B.; MARQUES, K.H.S.R.; MESQUITA, A. A.; DE PAULA, G. H.; DE LIMA, M. S.; FERREIRA, S. V.; MEDEIROS, J. S.; NICOLAU, E. S.; DA 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**, v. 9, n. 5, p. e29953154, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/download/3154/2353/12846>. Acesso em: 20 maio 2014.
- CASTRO, R. de O. **Doce de mamão verde ralado com casca e entrecasca de melancia**: uma alternativa para aproveitamento de resíduos alimentares. [S.l.]: [s.n.], 2023.
- CHEUNG, T. L.; GOULART, G. da S. Innovation in the food sector: what consumers think about new products? **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** – REGET, Santa Maria, v. 18, ed. esp., p. 157-164, maio 2014.
- DELIBERADOR, L. R.; BATALHA, M. O.; IACOBUCCI, F. G.; SOUZA, A. M. de M. S. Remoção de bandejas: uma abordagem estratégica para reduzir o desperdício de alimentos em restaurantes universitários. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, São Paulo, v. 10, n. 2, 2020.
- DILUCIA, F.; LACIVITA, V.; CONTE, A.; NOBILE, M.A.D. Sustainable use of fruit and vegetable by-products to enhance food packaging performance. **Foods (Basel, Switzerland)**, v. 9, n. 7, p. 857, 2020.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **The Future of Food and Agriculture**: trends and Challenges. Roma: FAO, 2017. 180 p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). Perdas e desperdício de alimentos na segurança alimentar e nutricional. Colômbia: FAO, 2021.
- GALLAGHER, R.; RAIMONDO, M.; CARACCILO, F. Eating the “inedible”: how to improve the consumption of the perceived inedible parts of fruits and vegetables in Ireland and Italy? **Food Quality and Preference**, [S.l.], [s.n.], v. 100, p. 104582, 2022.
- HORA, R. C.; CAMARGO, J.; BUZANINI, A. C. Cucurbitáceas e outras. In: BRANDÃO FILHO, J. U. T. *et al.* (org.). **Hortaliças-fruto**, Maringá: EDUEM, 2018. p. 71–111.
- JAY, J. M. **Modern Food Microbiology**. 6th ed. New York: Springer, 2005.
- MALETTI, L. PINCELLI, V. D.; LANCELLOTTI, S. L.; TASSI, L. **Candying process for enhancing pre-waste watermelon rinds to increase food sustainability**. Universidade de Modena e Reggio Emilia, Italy: [s.n.], 2022.

MATZEMBACHER, D. E.; BRANCOLI, P.; M., Laís, M.; ERIKSSON, M. **Consumer's food waste in different restaurants configuration**: a comparison between different levels of incentive and interaction. *Waste Management*, v. 114, 2020.

MENEZES F.; SOUZA 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.

MUTUNGI, C. et al. Adoption and impacts of improved postharvest technologies on food security and welfare of maize farming households in Tanzania. **Food Security**, v. 15, p. 1007–1023, 2023.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (PNUMA). Food Waste Index Report 2024. **Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos**: [S.l.]: [s.n.], 2024.

RANDOLPHO, G.; DO AMARAL, L. A.; ARELIANO, L. E.; DOS SANTOS, E. F. Resíduos de frutas transformados em novos produtos alimentícios: uma revisão sistemática. **Multitemas**, Campo Grande, MS, v. 25, n. 61, p. 297–311, set. /dez. 2020. Disponível em: <https://interacoesucdb.emnuvens.com.br/multitemas/article/view/2363>. Acesso em: 20 maio 2028.

REZAGHOLIZADE-SHIRVAN, L.; SHOKRI, S.; DADPOUR, S. M.; AMIRYOUSEFI, M. R. Evaluation of physicochemical, antioxidant, antibacterial activity, and sensory properties of watermelon rind candy. **Heliyon**, v. 9, n. 6, e17300, 2023. Disponível em: <https://sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023045085>. Acesso em: 1 set. 2025.

RICO, X. GULLÓN, B. ALONSO, J.L. YÁÑEZ, R. Recovery of high value-added compounds from pineapple, melon, watermelon and pumpkin processing by-products: an overview. **Food Research International**, v. 132, 109086, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32331642/>. Acesso em: 1 set. 2025.

SANTANA, A. F.; OLIVEIRA, L. F. Use of the peel of watermelon (*Curcubita citrullus*, Shrad) in the crafty production of sweet alternative. **Alim. Nutr., Araraquara**, v.16, n.4, p.363-368, out./dez..2005 Disponível em: [https://web.archive.org/web/20100522030611id\\_/http://serv-bib.fcfar.unesp.br:80/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/496/459](https://web.archive.org/web/20100522030611id_/http://serv-bib.fcfar.unesp.br:80/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/496/459). Acesso em: 26 set. 2024.

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

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.

SOARES JÚNIOR, A. M.; MAIA, A. B. R. A.; NELSON, D. L. Estudo do efeito de algumas variáveis de fabricação no perfil texturométrico do doce de manga. **Rev. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 1, p. 76-80, 2003. Disponível em: <https://scielo.br/j/cta/a/vyD8MLDL3hdZg34B4h4vXPt/?lang=pt>. Acesso em: 22 ago. 2025.

SOUZA, R. S.; NAGAHAMA, D.; LIMA, M. M. de. Aproveitamento das partes não convencionais do jerimum (*Curcubita moschata*) e melancia (*Citrullus lanatus*) em preparações complementares saudáveis. 4., 2015. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INPA-CONIC, 4., 2015. Manaus. **Anais [...]**. Manaus: [s.n.], 2015.

SUGRI, I.; ABUBAKARI, M.; OWUSU, RK; BIDZAKIN, JK. Perdas pós-colheita e tecnologias de mitigação: evidências da região do Alto Leste de Gana. **Sustain. Futures**, [S.l.], [s.n.], v. 3, 100048, 2021.

STÜBLER, Anna-Sophie; HEINZ, Volker; AGANOV, Kemal. Development of food products. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, v. 25, p. 100356, oct. 2020. **Elsevier**, [S.l.], [s.n.], 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2020.100356>. Acesso em: 02 set. 2025.

UN ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Facts and Figures on Food Loss and Waste**. Disponível em: <https://stopfoodlosswaste.org/about/facts>. Acesso em: 24 jan. 2026.

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

VENTURA, M. B.; PEREIRA, C. T. M.; LUCCAS, V.; BOLINI, H. M. A. Dehydrated mango (*Mangifera indica* L.) applied in milk chocolate development to sucrose reduction purpose: An innovative and success' case driven by sensory perspective. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 26, e2022141, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/tb7KWkwvC9nLYn9L5jsNyRh/?lang=en>. Acesso em: 24 jan. 2026.

VILELA, N. J.; COSTA, N. D.; LIMA, M. F. Situação da produção brasileira de melancia e principais desafios. In: LIMA, Mirtes Freitas (org.). **Cultura da Melancia**. Brasil: Embrapa, 2014.

ZIA, S.; KHAN, M. R.; MUHAMMAD, A.; RANA, M. A. An update on functional, nutraceutical and industrial applications off watermelon by-products: A comprehensive review. **National Institute of Food Science and Technology**, University of Agriculture, Faisalabad - Pakistan, 2021.