

# Biomassa de banana verde: um ingrediente funcional na elaboração de sorvetes

*Green banana biomass: a functional ingredient  
in the production of ice cream.*

## Engenharia de Alimentos

**Analia Verónica Gómez** ([pro17103@cefsa.edu.br](mailto:pro17103@cefsa.edu.br))

*Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Nacional de La Plata  
e professora de Engenharia de Alimentos na Faculdade Engenheiro  
Salvador Arena.*

**Giovana Roberta Alves** ([051210012@faculdade.cefsa.edu.br](mailto:051210012@faculdade.cefsa.edu.br))

*Graduanda em Engenharia de Alimentos na Faculdade Engenheiro  
Salvador Arena.*

**Klara Joaquim Piaia** ([051210023@faculdade.cefsa.edu.br](mailto:051210023@faculdade.cefsa.edu.br))

*Graduanda em Engenharia de Alimentos na Faculdade Engenheiro  
Salvador Arena.*

FTT Journal of Engineering and Business

- SÃO BERNARDO DO CAMPO, SP JUN. 2024
- ISSN 2525-8729

Submissão: 10 dez. 2023 Aceitação: 19 abr..2024

Sistema de avaliação: às cegas dupla (double blind review)

FACULDADE ENGENHEIRO SALVADOR ARENA, p. 26 - 40

FTT JOURNAL  
*of Engineering and Business*



## *Resumo*

A agricultura familiar é vital na produção dos alimentos para a população brasileira. É essencial criar formas de renda complementar para esses pequenos produtores. Assim, este estudo focou em aproveitar bananas verdes descartadas para o consumo in natura, reduzindo o desperdício e perdas econômicas. O objetivo deste trabalho foi desenvolver sorvetes com biomassa de banana verde como ingrediente funcional, transformando rejeitos em produtos nutritivos e lucrativos para pequenos bananicultores. Foram criadas duas formulações de sorvete sabor cacau com biomassa de banana verde (BBV), comparadas a um sorvete padrão. Os produtos passaram por análises físico-químicas, *overrun*, densidade aparente e taxa de derretimento. Assim, foi possível obter sorvetes sabor chocolate com biomassa de banana verde, tanto da polpa quanto do fruto integral, com boas características físicas, químicas e tecnológicas. Utilizar biomassa de banana verde na fabricação de sorvetes é uma alternativa atraente para criar produtos com maior valor nutricional e fomentar o comércio local. Isso pode gerar renda adicional crucial para as famílias de pequenos produtores.

**Palavras-chave:** Ingrediente prebiótico. Amido resistente. Aproveitamento de resíduos agroindustriais.

## *Abstract*

Family farming is vital in producing food for the Brazilian population. It is essential to create forms of supplementary income for these small producers. Therefore, this study focused on using discarded green bananas for fresh consumption, reducing waste and economic losses. The objective of this paper was to develop ice creams made of green banana biomass as a functional ingredient, transforming waste into nutritious and profitable products for small banana farmers. Two formulations of cocoa-flavored ice cream were created with green banana biomass (BBV), compared to a standard ice cream. The products underwent physical-chemical analysis, *overrun*, apparent density and melting rate. Thus, it was possible to obtain chocolate-flavored ice creams with green banana biomass, both the pulp and the whole fruit, with good physical, chemical and technological characteristics. Using green banana biomass in the manufacture of ice cream is an attractive alternative to creating products with greater nutritional value and promoting local commerce. This could generate crucial additional income for smallholder families.

**Keywords:** Prebiotic ingredient. Resistant starch. Use of agro-industrial waste.

## Introdução

O Brasil é considerado o quarto maior produtor mundial de bananas, com uma produção de 6,6 milhões de toneladas por ano, a qual está concentrada na região do Nordeste (FAO, 2020). Embora a produção seja alta, do total produzido no Brasil, são perdidos aproximadamente 40 % dos frutos na fase de pós-colheita (Embrapa, 2008), sendo estes descartados de maneira inadequada, o que pode gerar resíduos com um alto potencial poluente, além de representar perdas de biomassa e de nutrientes de alto valor.

O considerável teor de amido resistente (AR) torna a banana verde um produto prebiótico pois o AR age como fibra alimentar no organismo. Além do mais, a banana verde também possui compostos antioxidantes, não contém glúten, lactose nem caseína, o que favorece o uso desta matéria-prima em diferentes preparações alimentícias focadas em públicos intolerantes ou alérgicos aos compostos supracitados. Segundo Valle e Camargos (2003), os benefícios notados no consumo da biomassa de banana verde (BBV) são os listados a seguir: maior absorção dos nutrientes; melhora da imunidade; aumento da saciedade; melhora do funcionamento intestinal; redução da velocidade de absorção dos carboidratos e redução da absorção das gorduras ingeridas (controle do colesterol). Além de não alterar o sabor do alimento, a incorporação de BBV na formulação proporciona mais nutrientes e menos calorias ao alimento preparado (Wrobel; Teixeira 2017). Por fim, levando em consideração todos os benefícios mencionados anteriormente, a BBV é uma excelente matéria-prima para ser incorporada em diferentes formulações de produtos alimentícios.

Diversas metodologias já foram desenvolvidas para melhorar a textura dos alimentos incorporando biomassa de banana verde na sua composição, com o intuito de obter uma melhor aceitação desses produtos por parte da população. Sorvetes, sucos de manga, pães, brigadeiros e hambúrgueres de peixe são alguns exemplos dos produtos já desenvolvidos. Sendo assim, este trabalho teve por objetivo desenvolver formulações de sorvete utilizando biomassa de banana verde como ingrediente funcional, com o intuito de aproveitar as bananas rejeitadas para a venda *in natura*.

# Metodologia

As bananas verdes foram colhidas das bananeiras em pomar, no estágio de maturação 1 (totalmente verdes). Os demais ingredientes utilizados para a elaboração do sorvete foram: leite integral da fazenda Sesmaria, leite em pó desnatado (Itambé), gordura vegetal a base de óleo de palma (AKOBAKE), cacau em pó alcalino (Machu Picchu Foods S.A.C.), açúcar refinado (Guacira) e liga neutra (*Vogler Ingredients*).

No decorrer do projeto foram realizados testes preliminares para definir as formulações de sorvetes que seriam utilizadas, assim como a quantidade de cada ingrediente e o balanceamento das caldas dos sorvetes, para se obter um produto de boa qualidade, similar ao disponível no mercado.

Inicialmente foi elaborada uma formulação padrão (sem adição de biomassa de banana verde) que foi utilizada como controle para avaliar as características físico-químicas e tecnológicas do sorvete. Uma vez obtido o sorvete, foram elaboradas duas formulações com incorporação de biomassa de banana verde, uma delas com biomassa obtida a partir da polpa (BBV) e a outra preparada a partir da banana verde integral (casca + polpa) (BBVI). As formulações dos sorvetes são mostradas na Tabela 1 e foram desenvolvidas utilizando-se como base o artigo publicado por Wrobel e Teixeira (2017).

Tabela 1 – Formulação de sorvete de chocolate padrão e com a incorporação de biomassa de banana verde.

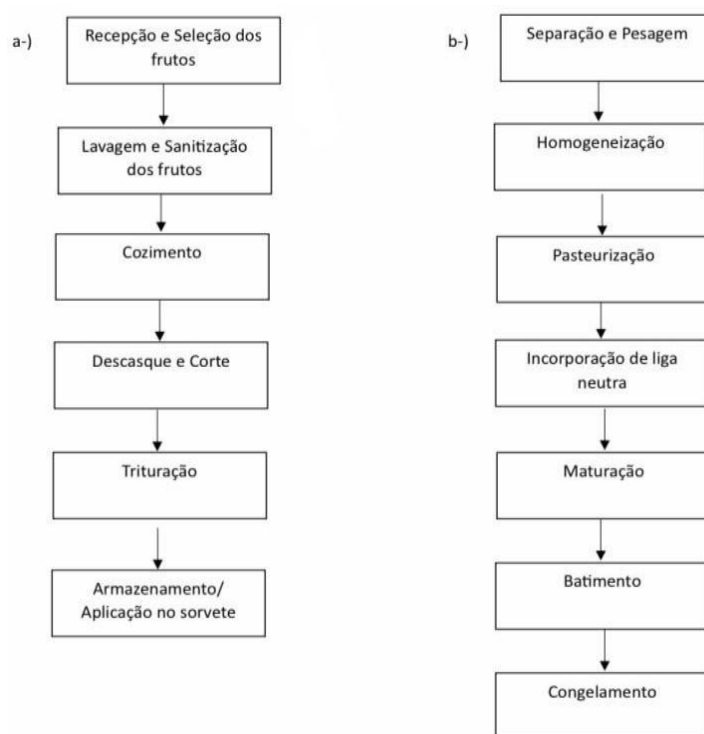
Ingredientes	Sorvete padrão	%	Sorvete com BBV*	%	Sorvete com BBVI*	%
Leite fluído integral	525,0 g	65,6	433,0 g	54,1	433,0 g	54,1
Leite desnatado em pó	80,0 g	10,0	80,0 g	10,0	80,0 g	10,0
Gordura de palma	40,0 g	5,0	40,0 g	5,0	40,0 g	5,0
Cacau alcalino em pó	16,0 g	2,0	16,0 g	2,0	16,0 g	2,0
Açúcar refinado	136,0 g	17,0	108,0 g	13,5	108,0 g	13,5
Liga neutra	3,2 g	0,4	3,2 g	0,4	3,2 g	0,4
BBV*	-	-	120,0 g	15,0	-	-
BBVI*	-	-	-	-	120,0 g	15,0
<b>Total</b>	<b>800,2 g</b>	<b>100,0</b>	<b>800,2 g</b>	<b>100,0</b>	<b>800,2 g</b>	<b>100,0</b>

\* BBV=Biomassa obtida da polpa da banana verde. BBVI = Biomassa de banana verde integral obtida do fruto inteiro (casca + polpa).

Fonte: adaptado de Wrobel e Teixeira (2017)

O processo de produção da biomassa foi adaptado de Wrobel e Teixeira (2017), e foi composto pelas etapas de colheita, seleção, higienização, cozimento e batimento (Figura 1a).

Figura 1 - a) Fluxograma do processo de produção da biomassa de banana verde. b) Fluxograma do processo de produção do sorvete.



Fonte: adaptado de Sena (2020) e Wrobel e Teixeira (2017)

Após a colheita das bananas, foi feita uma seleção e descartaram-se aquelas que estavam com ranhuras e/ou abertas. Em seguida, os frutos foram lavados com detergente neutro, higienizados com solução de 200 ppm de hipoclorito de sódio por 15 minutos e enxaguados em água corrente (Figura 2a). Posteriormente, as bananas foram imersas em uma panela de pressão e cozidas por 3 minutos. Uma vez retiradas da panela, as bananas foram descascadas e colocadas em liquidificador para batimento junto com 10mL de água filtrada para cada 100g de banana formando uma “massa” homogênea denominada BBV (Figura 2b). No caso da biomassa de banana integral (BBVI), o fruto inteiro foi colocado no liquidificador com 10 mL de água filtrada e seguido o procedimento realizado para a BBV.

Figura 2 – a) Banana verde logo após colheita, b) Biomassa de banana verde (BBV).



Fonte: Elaboração das autoras (2023)

## ***Processo de produção de sorvete***

O processo de produção do sorvete foi composto pelas etapas de preparação da mistura, homogeneização, pasteurização, maturação, batimento e incorporação de ar, acondicionamento e congelamento (Figura 1b). A elaboração do sorvete foi realizada de acordo com os procedimentos descritos por Oliveira e col. (2008) e Wrobel e Teixeira (2017), com algumas modificações.

Inicialmente, todos os ingredientes foram pesados separadamente. O leite integral, o açúcar, o leite em pó, o cacau e a gordura de palma foram misturados em liquidificador (SKYMSEN, mod. LI-1,5-N) durante 5 minutos e levados ao aquecimento em banho-maria (QUIMIS, mod. Q215M2) para o procedimento de pasteurização (80 °C, 25 segundos). Uma vez pasteurizada, a calda foi resfriada até atingir uma temperatura de 25° C. A amostra foi agitada em liquidificador junto à liga neutra por 10 minutos, até a obtenção de uma mistura homogênea. A calda obtida foi acondicionada em um recipiente de plástico fechado e levada à etapa de maturação, onde foi mantida em temperatura de refrigeração (2 a 5 °C) durante aproximadamente 24 horas. Posteriormente, a calda foi submetida ao processo de batimento e incorporação de ar em sorveteira de bancada (EOS, mod. EOS01B)

durante aproximadamente 60 minutos. Em seguida, o sorvete foi retirado da sorveteira, acondicionado em recipientes plásticos fechados e congelado a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  em câmara de congelamento (São Rafael). As amostras de sorvete elaboradas foram mantidas sob congelamento até o momento de serem utilizadas.

Para a elaboração dos sorvetes com biomassa de banana verde, a BBV e a BBVI foram incorporadas à calda depois da pasteurização, quando a calda atingiu a temperatura de  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , para logo seguir para a etapa de maturação. O tempo de batimento na sorveteira foi de 35 minutos, tempo no qual ambos os sorvetes foram produzidos. Os sorvetes obtidos são mostrados na Figura 3.

Figura 3 - a) Sorvete padrão (sem adição de biomassa de BV). b) Sorvete com BBV. c) Sorvete com BBVI.



Fonte: Elaboração das autoras (2023)

### *Caracterização do sorvete*

Para a realização das análises físico-químicas, as amostras de sorvetes foram preparadas e acondicionadas segundo a metodologia descrita no capítulo XXV (Gelados comestíveis) do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Para a caracterização do produto final, foram realizadas análises físico-químicas e análises de sólidos solúveis totais, teste de derretimento, cálculo de *overrun* e densidade aparente (Quadro 1).

Quadro 1 – Análises realizadas nas amostras de sorvete

Análise	Metodologia
Resíduo por incineração (cinzas)	485/IV*
Extrato seco total (resíduo seco a 105 °C)	429/IV*
pH	017/IV*
Acidez	426/IV*
Gordura	412/IV*
Protídeos	036/IV*
Carboidratos totais**	-
Sólidos solúveis totais	Carlos e col. (2019)
Overrun	Schein, 2016
Densidade aparente	Relação massa/volume
Taxa de derretimento	Correia e col. (2008) e Lomolino e col. (2020)

\* Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

\*\* Estimados por diferença, subtraindo-se de cem os valores de umidade, proteínas, lipídios cinzas.

Fonte: Elaboração das autoras (2023)

## Resultados e discussão

### Análises físico-químicas

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas são mostrados na tabela 2.

Tabela 2 – Resultados das análises físico-químicas realizadas nas 3 formulações de sorvete.

Determinação	Sorvete padrão	Sorvete BBV	Sorvete BBVI
Umidade (%)	50,87 ± 0,52	53,60 ± 1,13	58,28 ± 1,22
Cinzas (%)	1,438 ± 0,039	1,503 ± 0,042	1,485 ± 0,069
pH	6,89 ± 0,09	6,96 ± 0,10	6,85 ± 0,10
Acidez (% ácido láctico)	0,184 ± 0,004	0,206 ± 0,018	0,187 ± 0,012
Sólidos solúveis totais (°Brix)	46,9 ± 1,77	41,7 ± 2,19	41,2 ± 2,47
Protídeos (%)	5,91 ± 0,02	5,76 ± 0,08	5,88 ± 0,01
Lipídios (%)	1,27 ± 0,02	2,14 ± 0,01	2,20 ± 0,03
Carboidratos totais (%)*	40,5	37,0	32,2

\* Estimados por diferença

Fonte: Elaboração das autoras (2023).



## *Umidade*

As diferenças encontradas nos valores de umidade das 3 amostras analisadas (Tabela 2) podem ser explicadas pelo fato que os sorvetes com BBV e BBVI contêm amido, molécula que absorve e retém água durante a sua gelatinização (Rechsteiner, 2009). De acordo com Soler e Veiga (2001), quanto maior o nível de umidade, menor a concentração de sólidos, o que pôde ser verificado observando-se a quantidade de sólidos solúveis totais das amostras na tabela 2. Os sólidos são desejados, pois atuam melhorando a textura e a cremosidade do produto elaborado.

## *Teor de sólidos solúveis totais*

Os resultados obtidos de sólidos solúveis totais das 3 amostras de sorvete analisadas são mostrados na Tabela 2. As formulações dos sorvetes com adição de biomassa de banana verde (BBV) e biomassa de banana verde integral (BBVI) apresentaram resultado de 41,7 e 41,2 °Brix”, respectivamente, sendo valores menores que aqueles da formulação padrão (46,9 °Brix). As diferenças encontradas no sorvete padrão podem ser atribuídas ao fato de ele conter em sua formulação mais quantidade de leite integral e açúcar refinado do que os sorvetes com BBV e BBVI, ingredientes que incrementam o teor de sólidos solúveis totais. Resultados com tendências semelhantes foram obtidos por Aragão (2018) em sorvetes que continham biomassa de banana verde na sua composição. Quando eles foram comparados com o sorvete padrão (sem adição de BBV), os sólidos solúveis totais foram superiores na amostra padrão.

## *Cinzas*

Os resultados obtidos para os sorvetes padrão, BBV e BBVI, são mostrados na Tabela 2. O maior teor de cinzas encontrado nos sorvetes elaborados com biomassa de banana verde (BBV e BBVI) pode ser devido à quantidade de minerais que essa matéria-prima fornece ao sorvete. Resultados semelhantes foram encontrados por Cardoso e col. (2023) para sorvete de baunilha elaborado com o intuito de substituição de gordura láctea por biomassa de banana verde (BBV). Os autores desenvolveram 4 formulações, uma tradicional (sem a incorporação de BBV), e três formulações com quantidade crescente de BBV e decrescente de gordura. Os resultados obtidos estiveram entre 2,04% e 2,44%, porém, não foram encontradas diferenças significativas nas 4 amostras analisadas. Os diferentes valores de cinzas encontrados no presente trabalho e naquele realizado por Cardoso e col. (2023) podem ser relacionados com as diferentes matérias-primas e as quantidades utilizadas, sua procedência, assim como o processo de produção do sorvete.

## *pH*

Analisando os resultados da tabela 2 foi possível observar que tanto a formulação padrão de sorvete quanto as amostras com biomassa (BBV e BBVI) continham pH próximo à neutralidade, na faixa entre 6 e 7, valores esperados para sorvetes que não têm incorporação de frutas cítricas ou de baixo pH. A incorporação de cacau alcalino nas três formulações não provocou um aumento no valor do pH.

## *Acidez*

Para a acidez, foram obtidos valores na faixa de 0,18 e 0,20 g de ácido láctico em 100 g de sorvete (Tabela 2). Na legislação, não existem valores de referência para a acidez titulável em sorvetes, mas a acidez do leite é um dos parâmetros mais utilizados pela indústria de seus derivados para o controle da matéria-prima (BRASIL, 1995). Wrobel e Teixeira (2017) realizaram análise de acidez de sorvetes de chocolate com biomassa de banana verde e tiveram resultados entre 0,36 g e 0,38 g de ácido láctico em 100 mL de amostra. Os autores concluíram que as formulações que apresentaram maiores valores foram aquelas que tinham polpa de banana verde na sua composição, o que influenciou no aumento da acidez no sorvete. Ao considerar a acidez do leite, os valores encontrados para as três formulações foram maiores que 0,14 g a 0,18 g de ácido láctico em 100 mL, conforme estabelecido na Instrução Normativa nº. 62/2011 (Brasil, 2011).

## *Protídeos*

Os resultados obtidos de proteínas para as 3 amostras analisadas foram similares e são mostrados na Tabela 2. Nas amostras testadas, as principais fontes de proteína foram o leite fluido e o leite em pó desnatado que compõem a formulação; esses ingredientes possuem caseína, que é responsável pela viscosidade da mistura, oferecer resistência ao derretimento e conferir textura ao produto (Senai, 2016).

## *Lipídeos*

Os resultados obtidos da presença de lipídeos para as 3 amostras analisadas são mostrados na Tabela 2. Os teores de gordura obtidos no presente trabalho foram similares aos obtidos por Félix (2016), em que foram avaliadas diferentes marcas de sorvetes disponíveis no mercado, as quais apresentaram valores de lipídios entre 1,88 % e 2,60 %.

## Carboidratos

Os carboidratos totais foram calculados por diferença, subtraindo-se de cem os valores obtidos para umidade, proteínas, lipídios e cinzas. O resultado obtido para cada uma das amostras desenvolvidas está apresentado na Tabela 2, sendo para o sorvete padrão 40,5 %, e para as amostras BBV e BBVI 37,0 % e 32,2 %, respectivamente. Nota-se que os valores obtidos para as formulações acrescidas de biomassa de banana verde obtiveram menor quantidade de carboidratos totais.

## Overrun e densidade aparente

Segundo a Resolução RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005, os sorvetes podem conter no máximo 110 % de ar incorporado no produto, não havendo um mínimo exigido (Brasil, 2005). Esse valor máximo de 110% de *overrun* corresponde a um valor mínimo de densidade aparente de 475g/L.

Considerando o mencionado anteriormente, as densidades aparentes das 3 amostras desenvolvidas no presente trabalho foram superiores (praticamente o dobro) do limite mínimo estabelecido pela legislação, estando na faixa de 801-894 g/L (Tabela 3). Referente ao valor obtido para o *overrun*, a amostra padrão teve um valor de 40,12 %, similar ao valor encontrado para o sorvete BBVI (39,42 %) (Tabela 3). Esses valores são esperados para sorvetes elaborados artesanalmente e foram similares aos reportados por Santos (2008), Aragão (2018) e Ramos (2016). Já a amostra de sorvete preparada com biomassa de banana verde (polpa) mostrou um valor de 24,5 % (Tabela 3), sendo o menor valor das 3 formulações. Esse fenômeno pode ser devido a que a amostra de sorvete BBV (polpa) possui mais amido que aquela com BBVI (polpa + casca). Portanto, a adição de amido ou amido resistente atuará como um estabilizador/agente espessante, aumentando a viscosidade, podendo provocar uma menor incorporação de ar no sorvete.

Tabela 3 – Resultados obtidos para *overrun* e densidade aparente para as 3 formulações de sorvete.

Formulação	Overrun (%)	Densidade aparente (g/L)
Sorvete padrão	40,12 ± 0,96	802,59 ± 7,17
Sorvete BBV	24,50 ± 2,52	893,96 ± 15,90
Sorvete BBVI	39,42 ± 1,50	801,55 ± 8,67

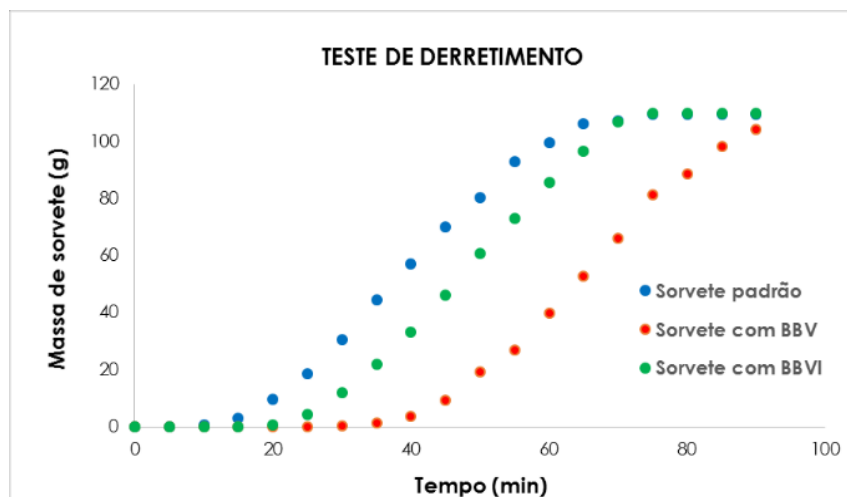
Fonte: Elaboração das autoras (2023)

## Taxa de derretimento

O comportamento durante o derretimento foi analisado através do acompanhamento do gráfico do tempo versus massa de sorvete drenado (Gráfico 1), além dos parâmetros tempo inicial e velocidade de derretimento. A taxa de derretimento influencia na qualidade final do sorvete, pois ela está intimamente ligada a uma adequada resistência e a uma boa cremosidade, sendo um parâmetro importante a ser avaliado (SOUZA *et al.*, 2010).

As formulações de sorvete padrão e de BBVI tiveram curvas de taxa de derretimento similares (Gráfico 1), sendo que a amostra padrão começou a mostrar uma massa de sorvete derretida de maneira significativa aos 15 minutos, sendo que a amostra BBVI mostrou essa diferença a partir dos 25 minutos. A amostra de sorvete com BBV demorou um tempo maior para começar a derreter, sendo registrado um tempo de 40 minutos. A grande diferença encontrada na amostra BBV pode ser relacionada ao fato de que a biomassa de banana verde proveniente da polpa do fruto contém maior proporção de amido, o qual contribuirá com uma maior consistência da massa de sorvete, o que causará um retardo no tempo de derretimento do produto nas diferentes formulações de sorvetes.

Gráfico 1 – Taxas de derretimento das amostras de sorvete.



Fonte: Elaboração das autoras (2023).

Além do aumento de amido na formulação de sorvete com BBV, a maior taxa de derretimento observada na formulação padrão pode estar relacionada com a menor quantidade de sólidos totais presentes na sua composição. Segundo Correia et col. (2008), esse parâmetro é um dos fatores que podem estar associados ao derretimento mais rápido. A gordura também é um fator importante,

pois os sorvetes que contêm este componente derretem mais lentamente do que os sorvetes com baixo teor de gordura, uma vez que a gordura diminui a taxa de água e de transferência de calor (Akalin; Karagözlü; Ünal, 2008). Portanto, a BBV conferiu maior estabilidade às amostras, proporcionando maior resistência ao derretimento em relação à amostra controle e à amostra com BBVI; porém, longos tempos de resistência ao derretimento não são desejáveis. Segundo Estumano e Melo (2011), o derretimento ideal deve ocorrer entre 10 a 15 minutos, em temperatura ambiente, com a formação de um líquido homogêneo, com boa fluidez, parecido com a calda antes do congelamento.

## Considerações finais

Quanto aos quesitos físico-químicos avaliados como pH, acidez, gordura, proteína, teor de cinzas, umidade, e as características tecnológicas de *overrun*, derretimento e densidade aparente, os sorvetes elaborados com biomassa de banana verde apresentaram resultados satisfatórios quando comparados à amostra de sorvete padrão (sem adição de biomassa), mas por se tratar de um produto inovador, existem aspectos que podem ser melhorados.

Em relação ao processo operacional, constatou-se que, para se produzir os sorvetes que são acrescidos de biomassa de banana verde integral ou biomassa de banana verde da polpa, conta-se com a vantagem de menor tempo de produção, ou seja, menor custo operacional e aumento da capacidade produtiva.

## Referências

AKALIN, A. S.; KARAGÖZLÜ, C.; ÜNAL, G. Rheological properties of reduced-fat and low-fat ice cream containing whey protein isolate and inulin. **Eur Food Res Technol**, v. 227, p. 889–895, 2008.

ARAGÃO, D. M. et al. Sorvetes sabor maracujá elaborados com biomassa da banana verde e sucralose. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S.L.], v. 13, n. 4, p. 483, 1 out. 2018. Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v13i4.5353>. Acesso em: 20 de maio de 2023.

BRASIL, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. **Agronegócio do Leite, Acidez Titulável**. Brasília, 1995. Disponível em: [https://www.embrapa.br/agencia-de-informacaotecnologica/criacoes/gado\\_de\\_leite/pre-producao/qualidade-eseguranca/qualidade/testes-de-qualidade/acidez-titulavel](https://www.embrapa.br/agencia-de-informacaotecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-eseguranca/qualidade/testes-de-qualidade/acidez-titulavel). Acesso em: 25 abr. 2023

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62**, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade de Leite Tipo A. Disponível em: [https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-62-2011\\_78285.html](https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-62-2011_78285.html). Acesso em: 25 abr. 2023

CARDOSO, I. G. et al. Unripe banana biomass as a dairy fat partial replacer in vanilla homemade ice cream. **FoodScience And Technology, Campinas**, v. 43, n. 1, p. 1-9, maio 2023.

CARLOS, S. A. V. et al. Elaboração de sorvete de cupuaçu utilizando fibra de casca de maracujá como substituto de gordura. **Evidência - Ciência e Biotecnologia**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 23-44, 28 jun. 2019. Universidade do Oeste de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.18593/eba.v19i1.17300>.

CORREIA, R. T. P.; MAGALHÃES, M. M. A.; PEDRINI, M. R. S.; CRUZ, A. V. F.; CLEMENTINO, I. Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: composição química e propriedades de derretimento. **Revista Ciência Agrônômica**. Fortaleza, v. 39, n. 02, p. 251-256. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, 2008. Disponível em: <http://www.ccarevista.ufc.br> Acesso em: 23 fev. 2023.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Banana**. 2008. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia40/AG01/Abertura.html>. Acesso em 01/11/2022.

ESTUMANO, J. F.P., MELO K. C. N. **Cartilha de boas práticas de fabricação na indústria de gelados comestíveis**. Belém: SEBRAE; 2011.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAOSTAT statistic database. 2020. Disponível em: <http://faostat.fao.org> Acesso em: 01/11/2022.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 3. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

LOMOLINO, G. et al. Ice recrystallisation and melting in ice cream with different proteins levels and subjected to thermal fluctuation. **International Dairy Journal**, v. 100, p. 1-9, 2020.

OLIVEIRA, K.H.; DE SOUZA, J.A.R.; MONTEIRO, A.R. Caracterização reológica de sorvetes. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 3, p. 592-598, 2008.

OLSON, D.; WHITE, C.; WATSON, C. Properties of frozen dairy desserts processed by microfluidization of their mixes. **Journal of Dairy Science**, v. 86, p. 1157-1162, 2003.

RECHSTEINER, M. S. **Desenvolvimento de amidos fosfatados de batata doce e mandioca e aplicação como substitutos de gordura em sorvetes**. 2009. 167 f. Tese (Doutorado em Agronomia - Área de Concentração em Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu, 2009.

RAMOS, Aurélia Faria. **Avaliação de aspectos físico-químicos, sensoriais e reológicos de sorvete gourmet elaborado com teor reduzido de lactose**. 2016. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

SANTOS, G. G. **Características físicas, químicas e aceitabilidade de sorvete com mangaba e reduzido teor energético**. Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, 2008.

SCHEIN, M.F. **Desenvolvimento de torta de sorvete vegana**. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso –TCC (Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

SENA, Luise de Oliveira et al. **Produção de biomassa de banana verde**: comunicado técnico. EMBRAPA SP, Cruz das Almas, ed. 1, 2020. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1121314/1/ComunicadoTecnico171ElisethAINFO.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2022.

SOLER, M. P.; VEIGA, P. G. **Sorvetes**. Campinas: ITAL; CIAL, 2001. 68 p. (Especial, 1).

INDUSTRIALIZAÇÃO DE LEITES. Sorvetes. In: **Industrialização de Leites**. São Paulo: SENAI - SP, 2016. cap. 8, p. 88-110.

SOUZA, J. C. B.; COSTA, M. R.; DE RENSIS, C. M. V. B.; SIVIERI, E. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. **Alimentos Nutrição**. Araraquara. v. 21, n. 1, p. 155-165, 2010.

VALLE, H.F.; CAMARGOS, M. **Yes, nós temos banana**. Histórias e receitas com biomassa de banana verde. 3. ed. 256 p. Editorial Senac. São Paulo, 2003.

WROBEL, A. M.; TEIXEIRA, E. C. O. **Elaboração e avaliação sensorial de um sorvete de chocolate com adição de biomassa de banana verde (*Musa spp*)**. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC (Engenharia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.