

# APLICAÇÃO DA POLPA DE CÔCO VERDE EM GELADOS COMESTÍVEIS

Rafaela Gusson Rodrigues<sup>1</sup>; Eliana Paula Ribeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluna de Iniciação Científica do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT);

<sup>2</sup>Professora do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT).

**Resumo.** *O resíduo da industrialização da água de coco verde, a polpa e a casca, corresponde, aproximadamente, a 85 % do fruto e constitui lixo sólido de grande volume e lenta decomposição. Seu aproveitamento pela indústria envasadora de água de coco seria uma prática sustentável e ofereceria uma alternativa para outras empresas adotarem procedimentos de tratamento e reaproveitamento dos resíduos da extração da água. A substituição do leite pela polpa de coco verde em gelados comestíveis pode ser uma alternativa aos consumidores que apresentam mal-estar devido à baixa tolerância aos componentes do leite, principalmente à lactose. O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento do processo de produção de gelado comestível por meio da utilização da polpa de coco verde “in natura”, desidratada por spray dryer ou liofilização. A influência da concentração da polpa de coco verde “in natura” (20 até 41 %) ou desidratada (5 a 10 %) na qualidade de gelados comestíveis foi avaliada por meio da realização das seguintes análises: “overrun”, pH, ponto de congelamento, taxa de derretimento e textura dos produtos. Nos produtos com características adequadas foi realizada análise de aceitabilidade pelo consumidor por meio de análise sensorial. Os resultados obtidos mostraram que foi possível produzir gelado comestível com qualidade adequada por meio da utilização de 25 % de polpa “in natura” ou 10 % de polpa desidratada tanto pelo processo de secagem em spray dryer como por liofilização. A adição da polpa de coco desidratada por spray dryer ou por liofilização na concentração de 10 % permitiu a obtenção de produtos com alto grau de aceitação e características físicas adequadas, entretanto, houve uma maior preferência pelo gelado comestível produzido por meio da adição de 10 % de polpa liofilizada*

## Introdução

No Brasil, a recente disponibilização do coco verde (*Cocos Nucifera L.*) em todo o mercado nacional e a oferta de água de coco em diversos pontos de venda acarretaram um aumento expressivo da demanda desses produtos. Parte desse crescimento pode ser atribuída à tendência de consumo de bebidas de frutas não carbonatadas e à crescente busca por produtos mais saudáveis (WALTER, 2005). O mercado do coco verde, visando a oferta de água, acena com um crescimento de 20% ao ano, além de ainda apresentar demanda reprimida. Em 2019, o Brasil teve uma produção de 2,33 milhões de toneladas de coco, que corresponde à um acréscimo de 5,47 % com relação a produção de 2017, 2,21 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2021). Estima-se que o Brasil possua uma área plantada de 100 mil hectares de coqueiro-anão destinados à produção do fruto verde para o consumo da água de coco. As cascas geradas por este agronegócio representam entre 80 % e 85 % do peso bruto do fruto e cerca de 70 % de todo lixo gerado nas praias brasileiras. O material descartado em aterros e vazadouros é, como toda matéria orgânica, potencial emissor de gases estufa (metano), e, ainda, contribui para a redução da vida útil desses depósitos. Favorece, também, a proliferação de vetores de doenças, contaminação do solo e corpos d'água, além da inevitável destruição da paisagem urbana (EMBRAPA, 2004). A disposição destes resíduos em aterros sanitários adequados evitaria muitos problemas ambientais, entretanto, além das consequências apresentadas, constitui uma prática antissocial e não sustentável. A substituição do leite pela polpa de coco verde em gelados

comestíveis pode ser uma alternativa aos consumidores que apresentam mal-estar devido à baixa tolerância aos componentes do leite, principalmente à lactose.

## Material e Métodos

Os cocos higienizados passaram pelo processo de extração da água e remoção da polpa. A polpa in natura foi batida e dividida em duas partes, uma parte foi congelada e a outra parte foi desidratada por secagem em spray dryer ou liofilização em liofilizador LV2000. Foram realizados 06 ensaios com diferentes concentrações (20 a 41 %) de polpa “in natura” com a finalidade de definir a concentração mais adequada para a produção deste gelado. Da mesma forma foram realizados 02 ensaios de produção de gelado com a polpa desidratada por spray dryer e 02 com a desidratada por liofilização. Em ambos os ensaios foram avaliadas as concentrações de 5 e 10 % de polpa desidratada por meio da realização das análises de: perfil de temperatura durante o congelamento, *overrun*, pH, taxa de derretimento e textura dos gelados conforme descrito por SANTANA (2012).

Em cada ensaio foram preparados 1500 g de gelado comestível na sorveteira Telme Combigel 3, variando a composição em massa a fim de definir a composição final baseando-se no melhor resultado. Os ingredientes secos, definidos por cacau, açúcar e ora polpa de coco desidratada foram misturados e incorporados aos ingredientes líquidos, compostos por água e polpa de coco in natura, na própria sorveteira, em temperatura entre 45 °C a 50 °C. A mistura homogeneizada composta de polpa in natura ou desidratada, açúcar, cacau em pó e água foi aquecida no tanque até a temperatura de 68 °C e mantida por 10 minutos. Em seguida resfriada a 4 °C, maturada e congelada sob batimento até a temperatura de -5 °C. As formulações-teste foram realizadas com a polpa de coco in natura batida, baseando-se no melhor resultado para desenvolver a formulação com a polpa de coco desidratada.

Foram realizadas determinações microbiológicas para determinação da população de enterobactérias nas amostras de gelados antes da realização da análise sensorial. Foi utilizado o meio de cultura Ágar Vermelho Violeta Bile com Glicose (VRBG), com diluição de amostra 10<sup>-1</sup>. e incubação a 35 °C por 24 h., conforme descrito por APHA (2015). Cinco amostras de cada formulação foram coletadas e analisadas em duplicata (Figura 4) e os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos pela Instrução Normativa nº 60 da ANVISA (2019).

Foi realizado um teste sensorial de aceitação/preferência visando à comparação das três formulações finais de sorvete de chocolate vegano (polpa in natura, polpa liofilizada e polpa desidratada por spray dryer). As avaliações foram realizadas nos Laboratórios de Análise Sensorial e Estudo de Consumidores do Instituto Mauá de Tecnologia, com consumidores de sorvete de chocolate, alunos e colaboradores do Instituto Mauá de Tecnologia. As amostras foram apresentadas monadicamente, utilizando-se blocos completos balanceados, em copos descartáveis codificados com as numerações 643, 657 e 678, correspondentes às formulações com polpa in natura, desidratada por spray dryer e liofilizada, respectivamente. Foram avaliados os atributos sensoriais sabor, consistência/cremosidade e aceitação global das três amostras, utilizando-se escalas hedônicas de 9 pontos, variando de “Gostei extremamente” a “Desgostei extremamente”. A doçura e o amargor das amostras foram avaliados por escala do ideal de 7 pontos. Foi verificada a intenção de compra dos produtos, utilizando-se escala de 5 pontos, variando de “Eu certamente compraria o produto.” a “Eu certamente não compraria o produto.” O perfil dos consumidores foi analisado nos seguintes quesitos: gênero, faixa etária, grau de

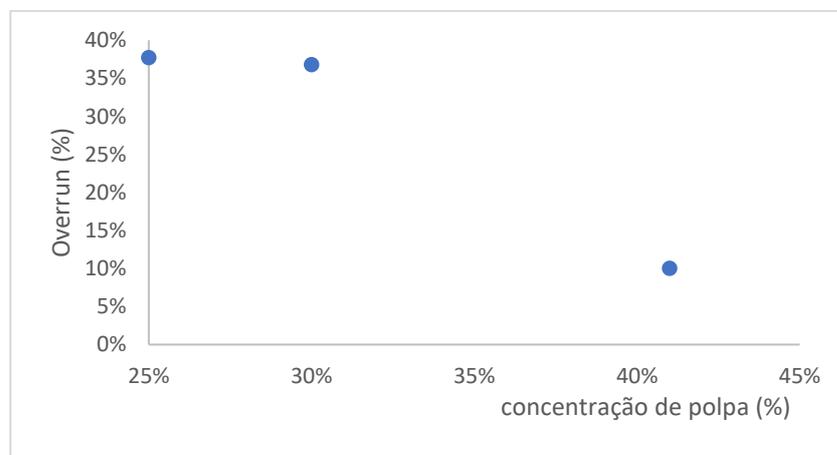
gostar de sorvete de chocolate e de chocolate com teor de cacau 70%, frequência de consumo de sorvete de chocolate e de sorvete vegano. Os dados foram coletados utilizando-se o *Compusense Sensory Evaluation Software*. Os dados obtidos foram tratados estatisticamente, por análise de variância e teste de Tukey ao nível de significância de 5 %.

## Resultados e Discussão

Os resultados obtidos mostraram que o processo de produção do gelado comestível usando a polpa de coco verde in natura deve incluir a etapa de maturação a 5 ° C de forma a garantir a estrutura necessária para a incorporação de ar no produto e sua textura característica.

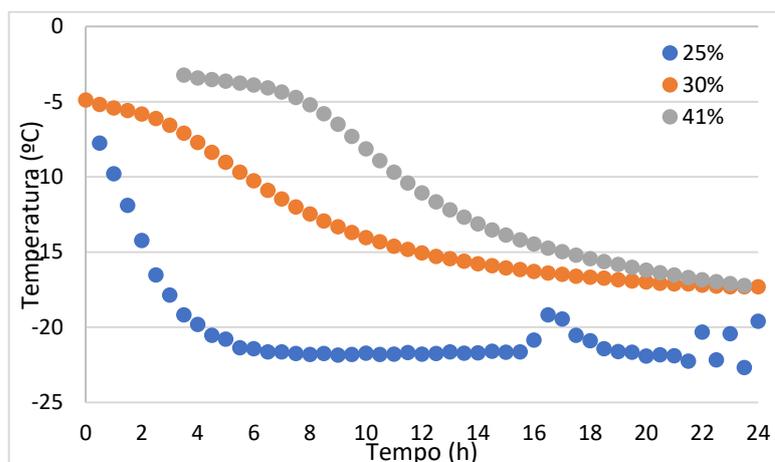
As diferentes concentrações de polpa de coco in natura avaliadas mostraram que a mínima concentração a ser utilizada para a produção do gelado deveria ser de 25 %, uma vez que valores inferiores resultaram em produtos sem características físicas adequadas. Os resultados da análise de overrun mostraram maior incorporação de ar no gelado com 25 % de polpa de coco, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Variação do overrun (% de ar incorporado) em função da concentração de polpa de coco in natura no gelado comestível (%)



O gelado com 25 % de polpa de coco apresentou congelamento mais rápido e atingiu temperaturas mais baixas quando comparado às demais formulações, o que pode ser atribuído ao aumento da concentração de sólidos solúveis devido a adição de maior quantidade de polpa. A comparação do perfil de temperatura das diferentes composições do gelado comestível durante o congelamento é apresentada na Figura 2.

Figura 2 – Variação da temperatura (°C) em função do tempo (h) durante o congelamento dos gelados contendo 25 %, 30 % ou 41 % de polpa de coco *in natura*



A comparação da taxa de derretimento a 25 °C das diferentes composições do gelado comestível está representada na Figura 3. O gelado com 25 % de polpa (figura 4) apresentou maior taxa de derretimento quando comparado às demais formulações o que pode ser atribuído ao seu maior teor de sólidos e menor temperatura de congelamento.

Figura 3 – Massa líquida do gelado (g) em função do tempo (min)

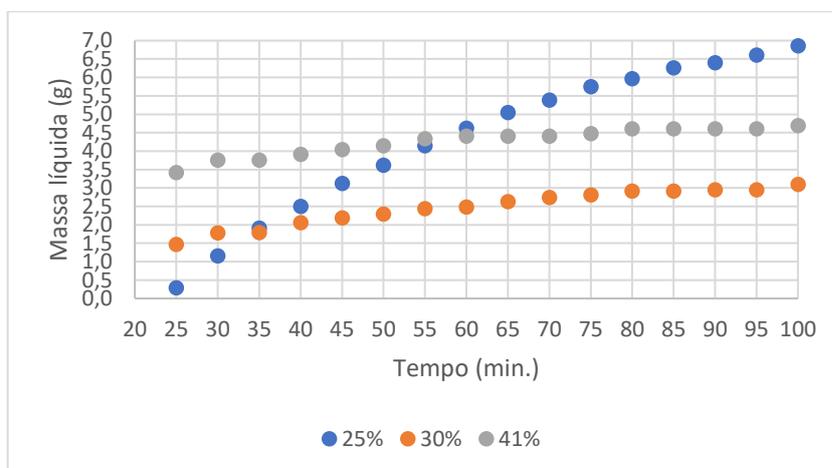


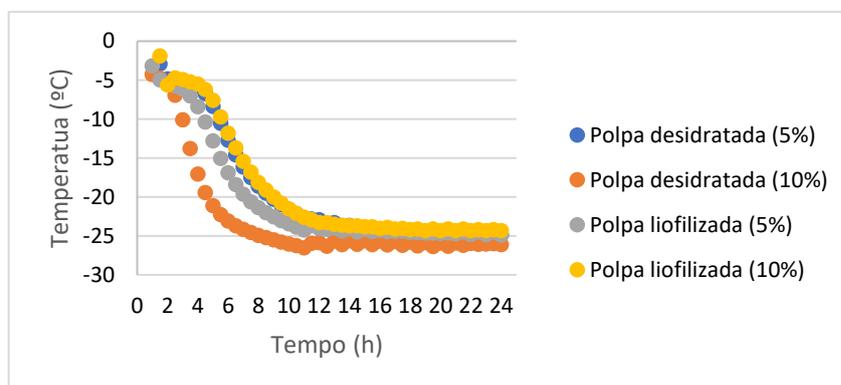
Figura 4 – Ilustração do gelado produzido com adição de 25 % de polpa de coco



A concentração mínima de polpa de coco desidratada por spray ou liofilizada para a obtenção de um gelado comestível com características físicas adequadas foi de 10 %, sendo que valores inferiores influenciaram negativamente na estrutura. Os resultados da análise de overrun indicaram que ocorreu maior incorporação de ar no gelado produzido com 10 % de polpa de coco desidratada do que no produzido com 5 % (37, 2% e 33, 7 %, respectivamente). Este comportamento pode ser atribuído a uma maior concentração de proteínas, as quais possuem capacidade espumante conforme demonstrado por SANTANA, RIBEIRO & IGUTI (2011). Os gelados produzidos com 10 % e 5 % de polpa liofilizada apresentaram menores valores de overrun (12, 7% e 12, 3%, respectivamente).

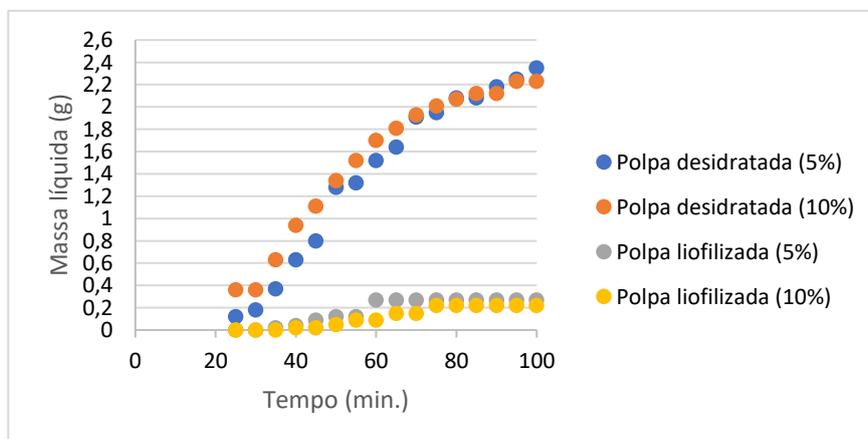
A comparação do perfil de temperatura das diferentes formulações do gelado comestível durante o congelamento, abaixo de 0 °C, está representado na Figura 5. O gelado composto por 10 % de polpa desidratada apresenta congelamento em menor tempo e atingiu temperaturas mais baixas comparado às demais formulações. Este comportamento pode ser atribuído a um maior teor de sólidos solúveis quando se adiciona 10 % de polpa, os quais reduzem a temperatura de congelamento.

Figura 5 – Variação da temperatura de congelamento (°C) em função do tempo (h)



A comparação da taxa de derretimento a 25 °C das diferentes composições do gelado comestível está representada na Figura 6. Ambas as formulações com polpa de coco desidratada por spray dryer ou liofilização liofilizada apresentaram perfis de derretimento semelhantes entre si.

Figura 6 – Massa derretida do gelado (g) em função do tempo (min)



Os resultados obtidos na determinação da população de enterobactérias são apresentados na Tabela 1 e mostram que os gelados produzidos com adição de polpa de coco in natura, desidratada por spray dryer ou liofilização estão de acordo com os padrões legais definidos pela Instrução Normativa nº 60 da ANVISA (2019), com resultados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1– Resultados obtidos na determinação da população de enterobactérias

Tipo de polpa de coco	<i>Enterobacteriaceae/g</i>
In natura	7,5x10
Desidratada por spray dryer	6,5x10
Desidratada por liofilização	7,5x10

Os resultados obtidos na análise sensorial realizada por 111 consumidores de sorvete de chocolate, sendo 39 % do sexo feminino e 61% do sexo masculino, são apresentados resumidamente na Tabela 2. Os atributos avaliados pelos provadores foram sabor, doçura, amargor, consistência/cremosidade, aceitação global e intenção de compra. A preferência por determinada formulação foi determinada por meio da análise da diferença de aceitação entre cada uma.

Conforme os resultados apresentados na tabela 2, todas as formulações apresentaram alto grau de aceitação. Não houve diferença significativa na avaliação de doçura e amargor, o que pode ser justificado pelos mesmos teores de cacau e de açúcar presentes nas três formulações.

Tabela 2 – Resultados obtidos na avaliação dos atributos sabor, doçura, amargor, consistência/cremosidade, aceitação global e intenção de compra por meio de análise sensorial realizada nos gelados comestíveis produzidos com adição de polpa de coco in natura, desidratada por spray dryer ou por liofilização

Análise	Polpa		
	<i>In natura</i>	Liofilizada	Desidratada por spray dryer
Sabor*	7,0 <sup>b</sup>	7,8 <sup>a</sup>	6,1 <sup>c</sup>
Doçura**	3,5 <sup>a</sup>	3,8 <sup>a</sup>	3,5 <sup>a</sup>
Amargor**	4,1 <sup>a</sup>	4,0 <sup>a</sup>	4,3 <sup>a</sup>
Consistência/Cremosidade*	6,9 <sup>b</sup>	7,8 <sup>a</sup>	6,4 <sup>c</sup>
Aceitação Global*	7,0 <sup>b</sup>	7,9 <sup>a</sup>	6,2 <sup>c</sup>
Intenção de Compra***	3,8 <sup>b</sup>	4,4 <sup>a</sup>	3,3 <sup>c</sup>

Letras iguais, em uma mesma linha, indicam que não há preferência significativa entre as amostras, a  $p \leq 0,05$ .

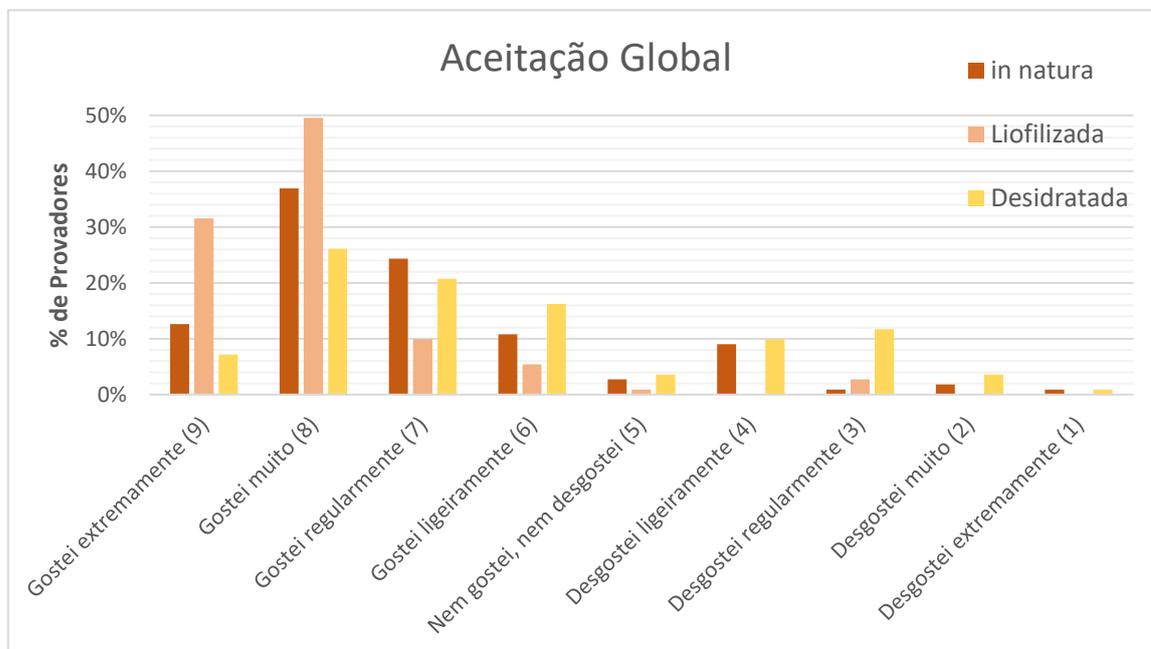
\* Escala variando de “Gostei extremamente” (9) a “Desgostei extremamente” (1).

\*\* Escala do ideal de 7 pontos.

\*\*\* Escala variando de “Eu certamente compraria o produto.”(5) a “Eu certamente não compraria o produto.” (1).

A formulação à base de polpa de coco liofilizada apresentou maiores médias, conforme ilustrado na Figura 7., demonstrando uma maior preferência do consumidor por este gelado.

Figura 7: Valores médios resultantes das notas atribuídas pelos provadores para as amostras de gelado comestível produzido com adição de polpa de coco in natura, desidratada por spray dryer ou por liofilização.



Os resultados obtidos com a adição de polpa in natura estão de acordo com aqueles apresentados por SANTANA (2012). A adição da polpa de coco desidratada por spray dryer ou por liofilização na concentração de 10 % permitiu a obtenção de produtos com alto grau de aceitação e características físicas adequadas, entretanto, houve uma maior preferência pelo gelado comestível produzido por meio da adição de 10 % de polpa liofilizada.

## Conclusão

Foi possível o desenvolvimento do processo de produção de um gelado comestível isento de lactose e vegano por meio da utilização de polpa de coco como substituinte ao leite, gordura e emulsificantes. As formulações produzidas com polpa de coco in natura, desidratada por spray dryer ou liofilização obtiveram bom índice de aceitação e compra pelos consumidores.

O gelado comestível produzido por meio da adição de 10 % de polpa liofilizada foi o preferido pelos consumidores.

Pode-se concluir que o aproveitamento da polpa de coco descartada por indústrias de bebida é vantajoso, pois foi possível transformar o resíduo em um produto com maior valor agregado, tornando o processo mais lucrativo e sustentável.

## Referências bibliográficas

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), & da Saúde (MS), M. (2019). *INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 60, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019*.
- Araújo, T. M. R., Farias, M. D. L., Afonso, M. R. A., Costa, J. M. C. da, & Eça, K. S. (2020). Maltodextrin on the flow properties of green coconut (*Cocos nucifera* L.) pulp powder. *Ciência e Agrotecnologia*, 44. <https://doi.org/10.1590/1413-7054202044003220>
- Bligh, E. G., & Dyer, W. J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37(8), 911–917. <https://doi.org/10.1139/o59-099>
- Iguttia, A. M., Pereira, A. C. I., Fabiano, L., Silva, R. A. F., & Ribeiro, E. P. (2011). Substitution of ingredients by green coconut (*Cocos nucifera* L) pulp in ice cream formulation. *Procedia Food Science*, 1, 1610–1617. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2011.09.238>
- Salfinger, Y.; Tortorello, M. L. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (A.P.H.A) 9. 62, APHA Press, 2015. <https://doi.org/10.2105/MBEF.0222>
- Santana, I. A. (2012). *AVALIAÇÃO QUÍMICA E FUNCIONAL DE POLPA DE COCO VERDE E APLICAÇÃO EM GELADO COMESTÍVEL*. Instituto Mauá de Tecnologia.
- Santana, I. A., Ribeiro, E. P., & Iguti, A. M. (2011). Evaluation of green coconut (*Cocos nucifera* L.) pulp for use as milk, fat and emulsifier replacer in ice cream. *Procedia Food Science*, 1, 1447–1453. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2011.09.214>
- Segall, K. I., & Goff, H. D. (2002). A modified ice cream processing routine that promotes fat destabilization in the absence of added emulsifier. *International Dairy Journal*, 12(12), 1013–1018. [https://doi.org/10.1016/s0958-6946\(02\)00117-6](https://doi.org/10.1016/s0958-6946(02)00117-6)