



XXI ENCONTRO NACIONAL E  
VII CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ANALISTAS DE ALIMENTOS  
CADEIA PRODUTIVA E SEGURANÇA ALIMENTAR: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS  
26 A 30 DE MAIO DE 2019  
CENTRO DE CONVENÇÕES CENTRO SUL | FLORIANÓPOLIS | SC | BRASIL



# DESENVOLVIMENTO DE SORVETES ENRIQUECIDOS COM RESÍDUOS DE FRUTAS TROPICAIS, DESIDRATADOS POR SECAGEM CONVECTIVA: CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL

Viviana Pereira de Meneses, Ana Luiza Macedo de Araújo, João Ferreira Neto, Deyse Alves Pereira, Carlos Christiano Lima dos Santos, Poliana Sousa Epaminondas Lima - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA - IFPB, CAMPUS SOUSA [Nazarezinho - PB - Brasil]

## Introdução

As frutas e hortaliças são conhecidas por desempenharem significativo papel na alimentação humana, por ser fonte de vitaminas e minerais primordiais à sobrevivência. Alguns dos constituintes se encontram presentes em partes que normalmente são rejeitadas, destacando-se bagaço, sementes e cascas, que contribuem para a geração de uma enorme quantidade de resíduos. Estes materiais podem ser aproveitados, contribuindo para a redução de poluição no meio ambiente, sendo uma alternativa para o enriquecimento nutricional de preparações diversas. A transformação de resíduos agroindustriais em pós, por meio do processo de secagem convectiva em estufa, com posterior utilização destes como saborizantes em sorvetes, garante ao produto final incremento de vitaminas, minerais, fibras e fitoquímicos, além de qualidade microbiológica satisfatória e características sensoriais agradáveis (MELO et al., 2008).

Diante disso, buscou-se avaliar as características microbiológicas e sensoriais de sorvetes adicionados de resíduos desidratados de manga, goiaba e acerola, como uma alternativa de valorização desses subprodutos, contribuindo para inserir ingredientes com alto valor nutricional aos referidos derivados lácteos e para promover o aproveitamento dos resíduos agroindustriais e saborizá-lo naturalmente.

## Material e Métodos

A presente pesquisa foi executada no Instituto Federal da Paraíba (IFPB)- *Campus* Sousa. Inicialmente, as frutas tropicais (manga, goiaba e acerola) foram obtidas, selecionadas, higienizadas e, em sequência, processadas em despulpadeiras, separando-se a polpa dos subprodutos (cascas, bagaços e sementes), a partir dos quais foram obtidos os subprodutos desidratados, por meio de secagem convectiva em estufa (55°C/48 horas), sendo estes, posteriormente, triturados, peneirados, embalados e acondicionados (-18°C), para posterior caracterização microbiológica e elaboração dos sorvetes.

A produção dos sorvetes foi realizada no Laboratório de Processamento de Leite, do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), *Campus* Sousa. Para a elaboração dos sorvetes, foram utilizadas as matérias-primas em proporções descritas na Tabela 1.

**Tabela 1-** Formulações dos sorvetes enriquecidos com pós de resíduos de frutas

Ingredientes	Formulações (%)		
	F1	F2	F3
Leite	67	67	67
Açúcar	17	17	17
Leite em pó	2	2	2
Gordura Vegetal	2	2	2
Pós dos resíduos	10	10	10
Liga neutra	1	1	1
Emulsificante	1	1	1

F1= Sorvete com adição de 10% de resíduo desidratado de manga (casca); F2= Sorvete com adição de 10% de resíduo desidratado de goiaba e F3= Sorvete com adição de 10% de resíduo desidratado de acerola.

Fonte: Adaptada de Lamounier et al. (2015).

A formulação e o processamento dos sorvetes prosseguiram conforme a metodologia adaptada de Lamounier et al. (2015), sendo os insumos misturados em liquidificador industrial, originando a calda, que foi pasteurizada (72 °C/ 15 s) e posteriormente resfriada e maturada (6 °C/ 12 h), batida em batedeira industrial para incorporação de ar, sendo armazenada em potes com tampa (Figura 1D) e congelada (-18 °C), permanecendo sob congelamento até a realização da análise sensorial.

**Figura 1-** Resíduos desidratados e sorvetes



A: Pó de resíduo de manga (casca); B: Pó do resíduo de goiaba; C: Pó de resíduo de acerola e D: Sorvetes em potes fechados.

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

### Avaliação da qualidade higiênico-sanitária dos resíduos desidratados e sorvetes

As análises microbiológicas seguiram a RDC nº 12, de 2 de Janeiro de 2001, da ANVISA, sendo que, para os resíduos desidratados, foram adotadas as análises recomendadas para frutas secas ou dessecadas, sendo avaliados os microrganismos coliformes a 45°C (termotolerantes) e *Salmonella* ssp (BRASIL, 2001), adicionando-se as análises para coliformes a 35°C (totais), bolores e leveduras e os aeróbios mesófilos. Para verificar a qualidade do sorvete, realizaram-se as análises de Coliformes 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* ssp (BRASIL, 2001). Todas as análises



XXI ENCONTRO NACIONAL E  
VII CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ANALISTAS DE ALIMENTOS  
CADEIA PRODUTIVA E SEGURANÇA ALIMENTAR: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS  
26 A 30 DE MAIO DE 2019  
CENTRO DE CONVENÇÕES CENTRO SUL | FLORIANÓPOLIS | SC | BRASIL



citadas foram realizadas de acordo com metodologias descritas em Silva et al. (2010).

## Análise sensorial

As formulações F1, F2 e F3 de sorvetes foram submetidas à avaliação sensorial, após aprovação por comitê de ética, através do teste de aceitação com escala hedônica, composta de nove pontos, cujas extremidades correspondem a 1- desgostei muitíssimo e 9- gostei muitíssimo, de acordo com Dutcosky (2007). Para tanto, as amostras foram avaliadas com 80 provadores não treinados, de ambos os gêneros e idades variadas, sendo de 18 anos a 60 anos, compostos por alunos e funcionários do IFPB. O teste aconteceu em cabines individuais, localizadas no Laboratório de Análise Sensorial do Setor de Agroindústria do Instituto, de modo a oferecer ambiente adequado para tal finalidade. Cada provador recebeu as amostras em potes plásticos tampados, contendo cerca de 30 g, sendo descartáveis e codificados com números de três dígitos aleatórios, além de biscoitos e água, para fazer o branco entre as amostras.

Para calcular o índice de aceitabilidade das três formulações de sorvetes, para os atributos cor, odor, textura, sabor, consistência, aceitação global e também intenção de compra, descrita por Dutcosky (2007).

## Análise estatística

Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos em média e desvio padrão. Os dados foram tratados por meio do Software Statistica® 7.0 através da análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey, com nível de significância de 5%.

## Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos (Tabelas 2 e 3), observa-se que os resíduos da manga, goiaba e acerola, assim como as três formulações de sorvetes obedeceram aos padrões microbiológicos descritos na legislação (BRASIL, 2001). Segundo os resultados, os resíduos desidratados das frutas estiveram livres de contaminação para todos os parâmetros microbiológicos avaliados, sendo, assim seguros para serem utilizados como saborizantes em sorvetes, assim como os sorvetes foram considerados seguros para consumo humano, podendo, assim, serem utilizados no teste sensorial.

**Tabela 2-** Resultados microbiológicos dos resíduos desidratados de manga, goiaba e acerola

Microrganismos	Resultados			Padrões*
	RDM	RDG	RDA	
Aeróbios Mesófilos (UFC/g)	<1x10 <sup>1</sup> (est.)	<1x10 <sup>1</sup> (est.)	<1x10 <sup>1</sup> (est.)	-
Bolores e Leveduras (UFC/g)	<1x10 <sup>2</sup> (est.)	<1x10 <sup>2</sup> (est.)	<1x10 <sup>2</sup> (est.)	-
Coliformes à 35°C (NMP/g)	<3,0	<3,0	<3,0	-
Coliformes à 45°C (NMP/g)	<3,0	<3,0	<3,0	Máximo 10 <sup>2</sup>



XXI ENCONTRO NACIONAL E  
VII CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ANALISTAS DE ALIMENTOS  
CADEIA PRODUTIVA E SEGURANÇA ALIMENTAR: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS  
26 A 30 DE MAIO DE 2019  
CENTRO DE CONVENÇÕES CENTRO SUL | FLORIANÓPOLIS | SC | BRASIL



<b>Staphylococcus coagulase positiva (UFC/g)</b>	<1x10 <sup>2</sup> (est.)	<1x10 <sup>2</sup> (est.)	<1x10 <sup>2</sup> (est.)	-
<b>Salmonella spp</b>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

RDM= Resíduo desidratado de manga (casca); RDG= Resíduo desidratado de goiaba e RDA= Resíduo desidratado de acerola. \* RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001, da ANVISA para frutas secas e desidratadas. Est= Estimativa.

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

**Tabela 3-** Análises microbiológicas das formulações de sorvetes (F1, F2 e F3), desenvolvidas com adição de 10% dos resíduos desidratados

Microrganismos	Resultados			
	F1	F2	F3	Padrões*
<b>Coliformes à 35° C (NMP/g)</b>	<3,0	<3,0	<3,0	-
<b>Coliformes à 45° C (NMP/g)</b>	<3,0	<3,0	<3,0	5 x 10
<b>Staphylococcus coagulase positiva (UFC/g)</b>	<1x10 <sup>2</sup> (est.)	<1x10 <sup>2</sup> (est.)	<1x10 <sup>2</sup> (est.)	5 x 10 <sup>2</sup>
<b>Salmonella spp</b>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

\* RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001, da ANVISA para gelados comestíveis à base de leite. Est= Estimativa.

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Avaliando-se os atributos sensoriais dos sorvetes elaborados a partir dos resíduos comestíveis desidratados de frutas (Tabela 4), foi possível observar que a formulação desenvolvida com os resíduos da goiaba (F2) foi a mais bem aceita pelos provadores, apresentando uma classificação 8 (Gostei muito), para aceitação global, e entre 7 (gostei moderadamente) e 8 (Gostei muito) para os demais atributos. A segunda mais bem aceita foi a formulação elaborada a partir de resíduos de manga (F1), com classificação 6 (gostei ligeiramente), seguida da formulação incrementada com o resíduo da acerola (F3), que teve menor aceitação sensorial, sendo classificada entre 5 (Indiferente) e 6 (gostei ligeiramente).

**Tabela 4-** Valores médios referente ao teste de aceitação\* dos sorvetes enriquecidos com resíduos desidratados de frutas tropicais

Parâmetros Sensoriais	Formulações		
	F1	F2	F3
<b>Cor</b>	6,09±1,02 <sup>b</sup>	7,71±1,02 <sup>a</sup>	6,25±1,04 <sup>b</sup>
<b>Odor</b>	6,21±0,97 <sup>b</sup>	7,96±1,11 <sup>a</sup>	5,94±1,06 <sup>b</sup>
<b>Textura</b>	6,74±1,00 <sup>ab</sup>	7,25±1,29 <sup>a</sup>	6,38±1,32 <sup>b</sup>
<b>Sabor</b>	6,20±1,08 <sup>b</sup>	8,24±1,00 <sup>a</sup>	5,59±1,41 <sup>b</sup>
<b>Consistência</b>	6,60±1,07 <sup>b</sup>	7,45±1,75 <sup>a</sup>	6,14±1,04 <sup>b</sup>
<b>Aceitação Global</b>	6,56±1,87 <sup>b</sup>	8,10±0,99 <sup>a</sup>	5,85±1,19 <sup>c</sup>
<b>Intenção de compra</b>	3,13±1,15 <sup>b</sup>	4,58±0,73 <sup>a</sup>	2,74±1,23 <sup>b</sup>

Médias acompanhadas pela mesma letra na mesma linha não apresenta diferença estatística entre si (p>0,05), pelo Teste de Tukey ao nível de 95% de probabilidade. \*Escala hedônica

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

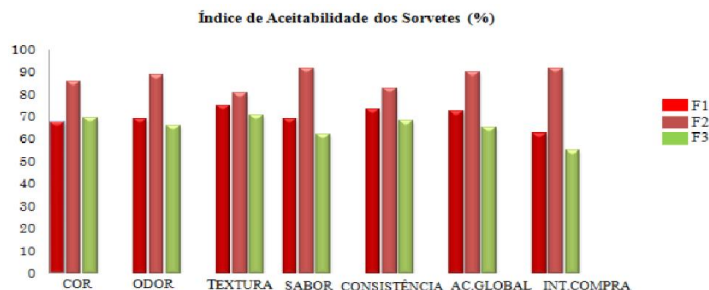
Os provadores da análise sensorial destacaram um odor e sabor forte para a formulação F3, relacionando-se o gosto à tamarindo, que pode estar relacionado à acidez.

A formulação F2 foi a de destaque da análise, sendo a amostra com maior aprovação por parte dos participantes, que deram notas acima de 7,0.

Para intenção de compra, a formulação F1 foi classificada como “talvez comprasse/talvez não comprasse”, a F2 como “Provavelmente compraria”, enquanto que F3 foi classificada como “Provavelmente não compraria”.

De modo geral, a formulação F2 (Figura 2) foi a mais bem aceita, em relação às demais formulações, apresentando os maiores índices de aceitabilidade, superiores a 70%, conforme preconizado por Teixeira, Meinert e Barbeto (1987), para todos os parâmetros sensoriais avaliadas, como cor (85,67%) odor (88,44%), textura (80,56%), sabor (91,56%), consistência (82,78%), aceitação global (90,00%) e intenção de compra (91,60%).

**Figura 2-** Histograma do índice de aceitação dos sorvetes F1, F2 e F3 de acordo com a escala hedônica



F1= Sorvete com adição de 10% de resíduo desidratado de manga (casca); F2= Sorvete com adição de 10% de resíduo desidratado de goiaba e F3= Sorvete com adição de 10% de resíduo desidratado de acerola.

**Fonte:** Elaborada pela autora (2018).

Diante da análise sensorial, pode-se perceber que o sorvete com o resíduo da goiaba apresentou resultados bastante satisfatórios, ou seja, o produto foi bem aceito pelos avaliadores, que confirmaram através da análise sensorial que comprariam o produto se o mesmo estivesse disponível no mercado.

## Conclusão

Os resíduos desidratados de manga, goiaba e acerola apresentaram qualidade higiênico-sanitária satisfatória, assim como os sorvetes elaborados. Quanto à avaliação sensorial, o sorvete de resíduo desidratado de goiaba (F2) foi o mais bem aceito sensorialmente, apresentando notas satisfatórias para todos os atributos testados. Apesar das formulações F1 e F3 não terem sido bem aceitas sensorialmente, recomenda-se que a proporção de resíduos de manga e acerola adicionados aos sorvetes seja ajustada, para que se possam melhorar sensorialmente tais formulações, a fim de se aproveitar esses subprodutos, pois é possível afirmar que a adição do resíduo de goiaba em sorvetes é uma alternativa viável como saborizante natural, contribuindo para o aproveitamento de resíduos agroindustriais da goiaba.



XXI ENCONTRO NACIONAL E  
VII CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ANALISTAS DE ALIMENTOS  
CADEIA PRODUTIVA E SEGURANÇA ALIMENTAR: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS  
26 A 30 DE MAIO DE 2019  
CENTRO DE CONVENÇÕES CENTRO SUL | FLORIANÓPOLIS | SC | BRASIL



## Referências

- 1- BRASIL. ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 10 de Janeiro de 2001.
- 2- DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2 ed. Curitiba: Champagnat, 2007.239p.
- 3- LAMOUNIER, M. L.; ANDRADE, F. das. C.; MENDONÇA, C. D.de.; MAGALHÃES, M. L. Desenvolvimento e caracterização de diferentes formulações de sorvetes enriquecidos com farinha da casca da jabuticaba (*myrciaria cauliflora*). **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 70, n. 2, p. 93-104, mar./abr.2015.
- 4- MELO, E.A.; MACIEL, M.I.S.; LIMA, V.L.A.G.; NASCIMENTO, R.J. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, Pernambuco, v.44, n. 2, p. 193-201, abr./jun.2008.
- 5- SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.de. A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.dos.; GOMES, R.A.R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**.4 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010.
- 6- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987, 182 p.