

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE SORVETE ELABORADO COM SUBPRODUTO LÁCTEO, ABACATE E CHIA

**Fernanda Santos**

fs1993fernanda@gmail.com

**Joice Santos de Jesus**

jocesantosdejesus167@gmail.com

**Manuela Vieira de Araújo Assunção**

manu\_assuncao@live.com

**Evilyn de Oliveira Santiago**

evilynrodrigo23@gmail.com

**Valdeci Silva Bastos**

valsb\_eng@hotmail.com

**Resumo:** O enfoque do presente trabalho foi avaliar as características físico-química e microbiológica de diferentes formulações de sorvete elaborado com soro lácteo, abacate e sementes de chia, substituindo parcialmente e/ou totalmente a quantidade de leite desnatado em sua composição. As análises foram feitas no Instituto Federal de Sergipe, Campus Glória, onde foram desenvolvidas diferentes formulações de sorvetes substituindo o leite desnatado por soro de queijo nas proporções de 25, 50, 75 e 100% e sorvete controle (100% leite desnatado) com a adição de polpa de abacate e sementes de chia, posteriormente foram feitas análises físico-químicas tais como acidez, pH, umidade, densidade e °Brix. Todas as análises realizadas apresentaram resultados semelhantes a formulação controle. Quanto às análises microbiológicas, todas estão dentro do padrão da legislação vigente.

**Palavras-Chaves:** alimento funcional, derivados lácteos, soro de queijo.

### INTRODUÇÃO

A indústria de lácteos vem crescendo no Brasil, chegando ao ranking de consumo de 61,6% entre 2003 e 2013. O consumo total, em 2013, atingiu 1,244 bilhão de litros (ABIS, 2014). Com isso, a indústria de lácteos vem crescendo no Brasil, chegando ao ranking

de consumo de 61,6% entre 2003 e 2013. O consumo total, em 2013, atingiu 1,244 bilhão de litros (ABIS, 2014). Com isso, a profissionalização e competitividade do setor passa a exigir da indústria produtos com mais qualidade, maior variabilidade de texturas e sabores resultando na necessidade de inovações tecnológicas para atender ao mercado consumidor (ABIS, 2014).

Juntamente com a industrialização do leite para a produção de derivados lácteos, há a geração de coprodutos, destacando-se o soro de queijo, na fabricação do queijo, aproximadamente, 85 a 95% do volume do leite utilizado resulta em soro, originado após a separação da coagulação das micelas de caseína (BALD et al., 2014). Na maioria dos países o soro das indústrias de queijo tem sido utilizado como alimentação animal ou como uma fonte de enriquecimento de nutrientes em produtos de maior valor agregado, bem como para novos produtos alimentícios. Enquanto na Europa e América do Norte a utilização do soro é próxima a 95% do total na indústria de alimentos, no Brasil, apenas 50% da produção é utilizada, causando perdas financeiras desperdícios de nutrientes e impactos ambientais relevantes, pela alta carga orgânica (CARDOSO, 2014).

A crescente busca do consumidor por alimentos ricos em compostos nutritivos e funcionais que proporcionem benefícios ao organismo impulsiona o mercado e estimula pesquisas para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios. No Brasil, verifica-se uma tendência ascendente de estudos dos alimentos da flora e da fauna nativa do país gerando diversos produtos, a fim de atender as expectativas do mercado (MACEDO et al., 2014).

O sorvete é um produto que agrada aos mais variados paladares, de todas as faixas etárias e de qualquer classe social. É um produto de boa aceitação sensorial, reconhecido mundialmente e com grande perspectiva de crescimento comercial, por sua versatilidade e pelas inúmeras opções de sabor e combinações (SOUZA et al., 2010). O sorvete, do ponto de vista nutricional, é considerado um alimento completo e de alto valor nutritivo, pois fornece energia, proteína, carboidratos, lipídeos, vitaminas A, B1, B2, B6, C, D, E e K, cálcio, fósforo e outros minerais (SOUZA, 2010).

Para o desenvolvimento de sorvetes inovadores, uma das opções adotadas pelos fabricantes são os novos sabores, destacando-se no presente trabalho o fruto regional, o abacate.

O abacate se destaca por ser uma fruta rica em fibras e ácidos graxos monoinsaturados, aproximadamente, 77% das calorias do abacate são de gorduras. Por ser considerada uma excelente fonte de gordura monoinsaturada, bastante benéfica a saúde, se torna uma grande aliada, pois desempenha diversas funções importantes para o nosso corpo, dentre elas a manutenção dos ingredientes elétricos nas nossas células. Além disso, estudos mostram que o consumo de dietas ricas em

gorduras monoinsaturadas (ácido oleico), em substituição de gorduras saturadas, exerce seletivos efeitos fisiológicos sobre humanos, reduzindo os níveis de colesterol total, de triglicérides e de colesterol LDL, sem alterar a fração colesterol HDL do plasma (SALGADO et al., 2008; TURATTI, 2002).

Adicionar ingredientes de alto valor nutricional, sem comprometer o sabor dos alimentos, é uma prática de relevância para se constituir uma dieta saudável. A chia é particularmente interessante dentro dessa lógica, que, além de melhorar o valor nutritivo, é uma importante matéria-prima para a obtenção de alimentos funcionais (COATES e AYERZA, 1996). A chia possui alto nível de ômega 3, cálcio, fósforo, fibras, proteínas e sua adição não influencia no sabor dos alimentos. Ajuda a reduzir os níveis de triglicérides, ótima fonte de proteína vegetal, reduz o risco de diabetes, alto poder de saciar a fome, melhoram o trânsito intestinal, anti-inflamatório e contém todos os aminoácidos essenciais.

O presente estudo teve como objetivo avaliar as características físico-química e microbiológica de diferentes formulações de sorvete elaborado com soro lácteo, abacate e sementes de chia substituindo parcialmente e/ou totalmente a quantidade de leite desnatado em sua composição.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

As formulações para análises foram elaboradas no laboratório multifuncional do Instituto Federal de Sergipe Campus Glória (SE). Foram elaboradas cinco formulações de sorvete com 100 % soro, 75 %, 50 % e 25 % e amostra controle com 100% leite. As etapas de processamento do sorvete de abacate estão descritas no fluxograma representado na figura 1:

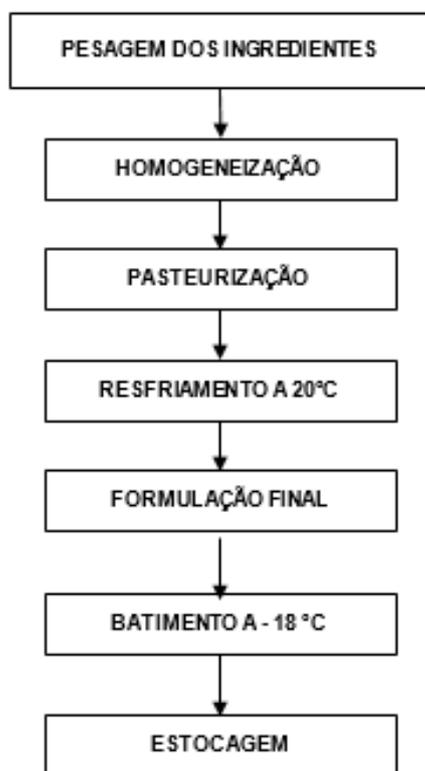


Figura 1: Fluxograma de processamento de sorvete.

### Análises físico-químicas

As análises da composição centesimal como umidade, pH, sólidos solúveis (°Brix), acidez e densidade foram realizadas em triplicata. O pH das amostras foi determinado por leitura direta em pHmetro digital de bancada devidamente calibrado. A determinação da acidez livre titulável, em percentual de ácido láctico, foi determinada segundo AOAC (1995). Os teores de sólidos solúveis das cinco formulações foram determinados por leitura direta em refratômetro digital. A umidade foi determinada pelo aparelho determinador de umidade infravermelho. A densidade das amostras de sorvete analisadas foi determinada através de picnômetro.

### Análises Microbiológicas

Todas as análises foram realizadas em triplicata, de acordo com as normas estabelecidas

pela resolução 12/2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2013) e metodologias descritas por Silva et al. (2017), compreendendo: contagem de *Estafilococos* coagulase-positiva; número mais provável (NMP) de *Coliformes* Termotolerantes a 45 °C e pesquisa de *Salmonella* spp. Contagem de *Estafilococos* Coagulase – positiva.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as etapas de processamento do sorvete as formulações foram submetidas às análises físico-químicas. Os resultados das análises para as cinco formulações de sorvete estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Média dos resultados das análises físico-químicas.

Sorvete					
	Soro (%)		Leite (%)		
	25	50	75	100	100
<b>pH</b>	7,24± 0,09	7,53± 0,09	7,52±0,09	7,26± 0,09	7,43± 0,09
<b>Acidez*</b>	0,67± 0,15	0,47± 0,15	0,56±0,15	0,52± 0,15	0,55±0,15
<b>°Brix</b>	2,0 ± 0,0	2,0± 0,0	2,0± 0,0	2,0± 0,0	2,0± 0,0
<b>U** (%)</b>	97,0± 0,78	98,5± 0,78	98,7±0,78	96,8± 0,78	97,3± 0,78

U\*\*= umidade (%); Acidez\*= em (%) ácido láctico

Verifica-se na tabela acima que o parâmetro pH, das cinco formulações analisadas de sorvete, apresentou pequena variação, independente da formulação. O mesmo comportamento foi observado nos valores de acidez. De acordo com Gandolfi e Muller, (2014), em sorvetes, esses parâmetros podem ser influenciados pela composição da mistura, como a adição de frutas na formulação e pela utilização de leites de diferentes origens. Desta forma, a substituição do leite por soro não influenciará nas características de pH

e acidez do sorvete, podendo ser um fator positivo quanto a aceitação do produto.

Com relação aos sólidos solúveis (°Brix), os resultados obtidos foram os mesmos para as cinco formulações de sorvete analisadas, apresentando valores médios de 2,0 °Brix, provavelmente devido a mesma porcentagem de açúcar adicionada nas diferentes formulações de sorvete, uma vez que, os sólidos solúveis são usados como índices de açúcares totais e são constituídos por compostos solúveis em água.

Para a análise de umidade foi verificado valores próximos entre as amostras das diferentes formulações, o que já era esperado, uma vez que, os teores de sólidos que fazem parte da formulação dos sorvetes não variaram. Augusto *et al.* (2006), quando variou o teor de sólidos, verificou que dentre as nove formulações testadas de sorvete com diferentes proporções de substituição do leite em pó e do creme de leite por soro em pó e substituto de gordura, obteve uma média de 51,8% de umidade.

Com o objetivo de determinar o grau indicativo das condições higiênico-sanitárias do processamento dos sorvetes formulados, foram realizadas análises microbiológicas do número de bactérias do grupo coliformes a 45 °C, bem como a pesquisa de *salmonella sp* e *estafilococos* coagulase-positiva, seguindo as diretrizes gerais da RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (ANVISA), segundo o manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água (SILVA *et al.*, 2017).

A legislação brasileira estabelece para sorvetes limite máximo de  $5 \times 10$  NMP/mL para coliformes a 45 °C, e a ausência de *Salmonella sp*, BRASIL, (2010). Os resultados das análises microbiológicas das cinco formulações de sorvete estão expostos na Tabela 2.

**Tabela 2** - Resultados obtidos nas análises microbiológicas

Análises Microbiológicas	Sorvete				
			Soro	Leite	
	25%	50%	75%	100%	100%
Coliformes a 45 °C (NMP/mL)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
<i>Salmonella sp</i> (em 25 mL)	-	-	-	-	-
<i>Estafilococos</i> (UFC/mL)	< 1,0 x10 <sup>1</sup>				

Em relação aos microrganismos do grupo coliformes termotolerantes, as amostras de sorvete com diferentes formulações, obedeceram aos padrões bacteriológicos para consumo, cujos valores de contagem padrão foram < 3 NMP/mL para as cinco formulações analisadas, ressaltando que as boas práticas de higiene e sanificação foram satisfatórias durante a manipulação e elaboração dos produtos contribuindo para a segurança microbiológica dos mesmos.

Para a pesquisa de *salmonella sp* foi detectada a ausência em todas as amostras analisadas, atendendo aos padrões estabelecidos pela legislação. O gênero *Salmonella* representa uma preocupação para a segurança alimentar. dessa forma não é permitida a presença dela em amostras de alimentos processados e *in natura*.

Para a contagem de *estafilococos* coagulase-positiva, as amostras analisadas também obedeceram aos padrões microbiológicos para o consumo, cujos valores foram < 1,0 x 10<sup>1</sup> UFC/mL (Tabela 2). Os resultados obtidos atestam a qualidade satisfatória das amostras de sorvete analisadas, indicando boas condições higiênicas em que esse alimento foi processado e/ou manipulado. Isso mostra também o quão importante e eficiente foi o processo de pasteurização, descartando qualquer possibilidade

de contaminação, demonstrando que o alimento está apto para o consumo humano.

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, é possível afirmar que a adição de soro no sorvete não influenciou nas análises de pH, acidez, umidade e °Brix. As análises microbiológicas demonstraram que as formulações em estudo atendem aos padrões da legislação por não apresentar contaminação, estando aptos para o consumo, atendendo aos padrões higiênicos sanitários.

## REFERÊNCIAS

ABIS – Associação Brasileira das Indústrias do Setor de Sorvete - **Brasil asseguram que o consumo do sorvete teve um crescimento no período de 2013**. Disponível em: < [www.abis.com.br/](http://www.abis.com.br/) >. Acesso em: 09/02/2019

AOAC – Association Of Official Analytical Chemists. 1995. **Official Methods Of Analysis**. 16. Ed., Arlington. 937p.

AUGUSTO, M. M. M., *et al.* **Elaboração de sorvete sabor chocolate com teor de gordura reduzido utilizando soro de leite em pó**. Rio Grande, 2006. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vetor/article/view/296/0>. Acesso em: 22/02/2019.

BALD, J. A. *et al.* Características físico-químicas de soros de queijo e ricota produzidos no Vale do Taquari, RS. **Revista Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul, v. 4, n. 1, p. 90-99, 2014.

BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 379 de 26 de Abril de 1999. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, abr. 1999.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento De Inspeção De Produtos De Origem Animal. Instrução Normativa N° 62, de Agosto de 2003. **Métodos Analíticos Oficiais Para Análises Microbiológicas Para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, Df, 18 Set, 2003.

Brasil, **Agência Nacional De Vigilância Sanitária, Anvisa**. Resolução Rdc N° 18 De 27/04/2010- Disponível Em: Portal.Anvisa. Gov.Br/.../10181/...18-2010.../1f6e1baf-fd83-4408-8 E 97-07578f E 3db 18; Acesso Em:23/02/2019.

Brasil, **Ministério da Agricultura, Pecuária E Abastecimento, Instrução Normativa N° 62**, de 29 de Dezembro de 2011. Diário Oficial Da União. Disponível Em: &Lt; [Http://www.Jusbrasil.Com.Br/ Diarios /33395065/ Dou-seção – 1– 30 – 12 – 2011 – Pg – 6 &Gt;](http://www.jusbrasil.com.br/diarios/33395065/dou-seção-1-30-12-2011-pg-6). Acesso Em: 23/02/2019

CARDOSO, G. S. P. **Avaliação físico-química e microbiológica do leite cru refrigerado e soros dos queijos minas frescal e mussarela estocados sob diferentes temperaturas**. 2014. 125 f. tese (Doutorado em ciência animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

COATES, W.; AYERZA, R. **Production Potential of Chia in Northwestern Argentina. Industrial Crops and Products**, v. 5, n. 3, p. 229-233, 1996.

GANDOLFI, A. M. C.; MULLER, T. P. **Elaboração de sorvete adicionado de chia e mel**. 2014.41f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em tecnologia em alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Francisco Beltrão, PR, 2014.

MACEDO, L. S. O. et al. **Desenvolvimento e avaliação sensorial de sorvete a base de leite de cabra com sabor de frutas tropicais.** PUBVET, Londrina, v. 8, n. 21, ed. 270, art. 1803, Novembro, 2014. Disponível em: [www.pubvet.com.br / uploads / c145995 f 7 e 168066 c 14847c 4 a 3 a 319 ff.pdf](http://www.pubvet.com.br/uploads/c145995_f7_e168066_c14847c4_a3_a319_ff.pdf). acesso em: 23/02/2019.

SILVA, N.; Junqueira, V.C. A., SILVEIRA, N. F. A., TANIWAKI, M. H., GOMES, R. A. R., OKAZAKI, M. M. **Manual De Métodos De Análises Microbiológica De Alimentos E Água.** 5 A Ed., São Paulo, 2017, 118 p.

SOUZA, J. C. B. et al. Sorvete: **composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico.** *Alimentos e Nutrição*, v. 21, n. 1, p. 153 -163, 2010.

TURATTI, J. M.; GOMES, R. A. P.; ATHIE, I. Lipídeos: aspectos funcionais e novas tendências. Campinas: **ital**, 2002,78p,