

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE SORVETES ARTESANAIS E INDUSTRIAIS COMERCIALIZADOS NA REGIÃO DE ARAPONGAS-PR

Microbiological and physicochemical characteristics of artisanal and industrial ice creams commercialized in the region of Arapongas-PR

*Láise Pazianotti**
Adriana Aparecida Bosso
Sibele Cardoso
Marcela de Rezende Costa
Kátia Sivieri

SUMÁRIO

O sorvete é um alimento consumido em todas as faixas etárias, devido suas características sensoriais e alto valor nutricional. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade dos sorvetes industriais e artesanais comercializados na região de Arapongas-PR. Três marcas de sorvetes artesanais e quatro de sorvetes industriais foram avaliadas, sendo 3 lotes diferentes de cada marca, quanto as suas características microbiológicas (pesquisa de *Salmonella* e contagens de **estafilococos coagulase-positivo**, coliformes totais e coliformes termotolerantes), e físico-químicas (pH, acidez titulável e composição centesimal). As amostras atenderam os padrões físico-químicos exigidos pela legislação brasileira. Não foi observada a presença de *Salmonella* e estafilococos coagulase-positivo. Porém, as contagens de coliformes totais e de termotolerantes estavam acima do limite estabelecido em todas as amostras, apresentando-se, portanto, impróprias para o consumo.

Termos para indexação: gelados comestíveis, análises microbiológicas, análises físico-químicas.

1 INTRODUÇÃO

Gelados comestíveis são produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas ou de uma mistura de água e açúcares, podendo ter a adição de outros ingredientes, desde que não descaracterizem o produto. Os gelados comestíveis podem ser classificados quanto a sua composição básica em: sorvetes de creme, sorvetes de leite, sorvetes, sherbets, gelados de frutas ou sorbets e gelados. Sorvetes são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos e ou outras matérias primas alimentares e nos quais os teores de gordura e ou proteína são total ou parcialmente de origem não láctea, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares. (BRASIL, 1999, 2005).

O sorvete é consumido em grande escala por todo o mundo e ainda há ótimas perspectivas

de crescimento. Segundo os dados da Associação Brasileira das Indústrias de Sorvetes (ABIS), o Brasil encontra-se em décimo lugar em escala de produção e em décimo primeiro em consumo mundial. Esta aceitação se deve além do alto valor nutricional, à características como alta digestibilidade, sabor doce e textura macia, tornando-o ideal para todas as idades, juntando assim nutrição e prazer (RIZZO-BERNATO, 2004).

O congelamento reduz a atividade de água dos produtos, diminuindo a velocidade do crescimento de possíveis microrganismos presentes. Porém, alguns deles podem manter-se viáveis mesmo em produtos congelados, destacando-se *Salmonella* e estafilococos coagulase-positivo (DIOGO et al., 2002).

Do ponto de vista físico-químico, em geral o sorvete é constituído basicamente de 10 a 17% de gordura, 8 a 12% de extrato seco desengordurado,

Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR). Avenida Paris n. 675, CEP 86041-120, Londrina, Paraná.

* Autor correspondente: email: lapazianotti@hotmail.com

12 a 17% de açúcares ou adoçantes, 0,2 a 0,5% de estabilizantes e emulsificantes e 55 a 65% de água. Cada componente contribui em aspectos particulares nas características do produto final (SILVEIRA et al., 2009).

A gordura interfere na textura, corpo e diminuição da sensação de frio; as proteínas melhoram a estrutura, interferindo na emulsificação e batimento; os açúcares sacarose e glicose contribuem no aumento de viscosidade, diminuindo o ponto de congelamento, aumentando o sabor e fixação de compostos aromáticos; os estabilizantes melhoram a estabilidade da emulsão e o corpo, e influenciam na velocidade e temperatura de fusão da mistura; os emulsificantes evitam a floculação excessiva e facilitam a incorporação de ar; os aromatizantes e corantes atuam na incorporação de sabores e cores (SILVEIRA et al., 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar a qualidade microbiológica e físico-química de sorvetes à base de leite, fabricados industrialmente e artesanalmente na região de Araçatuba-PR.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas 21 amostras de sorvetes (industriais e artesanais) de diferentes pontos de venda em Araçatuba-PR. Três marcas de sorvetes artesanais, codificadas como A, B e C e quatro marcas de sorvetes industriais D, E, F e G, que representam cerca de 80% do sorvete consumido na região. Foram analisados três lotes de cada marca. As amostras adquiridas foram acondicionadas em caixas de isopor, transportadas ao laboratório de análises físico-químicas e microbiológicas da Universidade Norte do Paraná, e armazenadas em congelador até o início das análises. Antes do início das análises, as embalagens de sorvete tiveram seu exterior desinfetado com álcool a 70%.

Análises microbiológicas

A qualidade microbiológica das amostras de sorvete foi avaliada através das seguintes análises: pesquisa de *Salmonella*, contagens de estafilococos coagulase-positivo, de coliformes totais e de termotolerantes, de acordo com SILVA et al. (2001).

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas realizadas foram: acidez titulável, sólidos totais, teores de cinzas e de proteínas, de acordo com metodologias da AOAC (1995), pH e determinação de lipídios, segundo o INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985). O teor de carboidratos foi calculado pela seguinte fórmula: Carboidratos (%) = teor de sólidos totais - (teor de lipídios + teor de proteína + teor de cinzas).

Análise estatística

Os resultados das análises foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, ambos ao nível de 5% de significância, utilizando o programa Statistica (STATSOFT, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises microbiológicas

Os resultados obtidos nos ensaios de avaliação do perfil microbiológico dos sorvetes artesanais e industriais (Tabela 1) foram comparados com os padrões estabelecidos pela legislação brasileira para pesquisa de *Salmonella* sp. e coliformes termotolerantes (BRASIL, 2001). Não há especificação na legislação sobre a contagem de coliformes totais, mas é indicada sua realização para se obter dados adicionais sobre as condições de higiene em que este alimento foi preparado.

Tabela 1 – Contagens de coliformes totais e fecais dos sorvetes industriais e artesanais comercializados na região de Araçatuba-PR.

AMOSTRAS*	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes fecais (NMP/g)
A	240	240
B	240	240
C	460	460
D	≥ 2400	≥ 2400
E	≥ 2400	≥ 2400
F	1100	210
G	≥ 2400	≥ 2400

* Amostras A, B e C: sorvetes artesanais.
Amostras D, E, F e G: sorvetes industriais.

Todas as amostras analisadas estavam contaminadas por coliformes. A qualidade do leite utilizado, se a pasteurização da mistura do sorvete não for eficiente, pode ser a origem dessa contaminação, pois ele é propício para o desenvolvimento de muitos microrganismos devido ao seu elevado conteúdo de água, seu pH próximo ao neutro, além da sua composição nutricional. Os equipamentos e utensílios utilizados no processo também são pontos críticos de contaminação. Outro ponto que deve ser destacado é a qualidade da água utilizada na lavagem e no processamento de alimentos e também a operação e manipulação em condições de higiene inadequada pelos funcionários (RIZZO-BERNATO, 2004).

Rizzo-Benato (2004), analisou 24 amostras de leite antes da sua utilização para a fabricação de sorvete e observou contaminação por coliformes,

o que interferiu diretamente na qualidade do produto final. Os mesmos autores analisaram a qualidade microbiológica de trinta e seis amostras de sorvetes a base de leite de uma empresa de pequeno porte do município de Piracicaba-SP. Das amostras analisadas, 11 apresentaram contaminação em valores inaceitáveis por coliformes termotolerantes e 2 por *Staphylococcus aureus*, mas todas as amostras apresentaram ausência de *Salmonella sp.*

Todas as amostras apresentaram contagens de coliformes termotolerantes acima dos padrões microbiológicos de 5×10 NMP/g, estando em desacordo com a Resolução RDC nº 12/2001, ANVISA/MS. Resultados semelhantes também foram encontrados por outros autores. Richards et al. (2002), analisaram dezesseis amostras de sorvetes de creme tipo italiano, comercializado na cidade de São Leopoldo-RS e Gomes et al. (2006), analisou sorvetes comercializados no município de Muriáé, ambos observaram elevado índice de contaminação por coliformes termotolerantes em mais de 50% das amostras analisadas.

A presença de coliformes, termotolerantes e totais, em níveis inaceitáveis indica má condição higiênico-sanitária dos alimentos e dos locais de preparação e/ou armazenamento. Isso é um problema freqüente na manipulação de alimentos preparados e influencia na sua vida útil e conseqüentemente na sua qualidade (SILVEIRA et al., 2009).

Não foi observada a presença de *Escherichia coli*. As amostras apresentaram uma bactéria pertencente ao gênero *Klebsiella*, incluídos nos coliformes fecais, mas sabe-se que esse gênero apresenta cepas de origem não fecal (SILVA et al., 2001). Foi significativa a presença *K. ozaenae* nas amostras analisadas, que segundo Franco (2005) são bacilos imóveis, importantes devido a sua capacidade de desenvolver reações indesejáveis nos alimentos.

Foi verificada a ausência de *Salmonella* e de estafilococos coagulase-positivo nas amostras analisadas.

Pode-se justificar a ausência de estafilococos coagulase-positivo pelo processamento do

sorvete, que não necessita da manipulação direta do homem, principal fonte de contaminação. Resultados também encontrados por Ferrari et al. (2007). Por outro lado há registros por outros autores de isolamento de estafilococos coagulase-positivo em contagens elevadas em sorvetes, alertando sobre o risco potencial deste produto. Armondes et al. (2003) em seu trabalho observou presença de *S. aureus* em 10% das amostras de sorvete analisadas.

Todas as amostras estavam de acordo com a legislação brasileira com relação à *Salmonella*, ou seja, apresentaram ausência desta bactéria. O mesmo resultado foi encontrado por Rizzo-Benato (2004), que analisou trinta e seis amostras de sorvetes a base de leite, de uma empresa de pequeno porte do município de Piracicaba-SP.

Silveira et al. (2009) realizaram análises microbiológicas e físico-químicas de quatro marcas diferentes de sorvetes a base de leite da cidade de Fortaleza-CE e constataram presença de *Salmonella ssp* em 75% das amostras e 100% das amostras apresentaram valores de *Staphylococcus aureus* acima dos padrões estabelecidos pela ANVISA (BRASIL, 2001).

Análises Físico-Químicas

Segundo a legislação brasileira, os gelados comestíveis devem atender os valores mínimos de 28% de sólidos totais, 2,5% de gordura láctea e 2,5% de proteínas do leite (BRASIL, 1999, 2005). Todas as marcas de sorvetes analisadas atenderam os requisitos exigidos na legislação (Tabelas 2 e 3).

Comparando os resultados médios das análises físico-químicas dos sorvetes artesanais e industriais (Tabela 4), pode-se observar que apenas o teor de sólidos totais, pH e acidez titulável não apresentaram diferenças estatísticas significativas ($P > 0,05$) entre os dois tipos de sorvetes.

Para os sorvetes industriais observou-se um teor de lipídios em torno de 10%, já para os sorvetes artesanais este valor foi próximo de 7% ($P < 0,05$). Franco (1992) analisou sorvetes de creme e obteve

Tabela 2 – Composição centesimal dos sorvetes artesanais comercializados na região de Arapongas-PR.

Parâmetros	Amostras		
	A	B	C
Sólidos totais (%)	33,70 (0,91) ^b	36,00 (1,96) ^a	33,35 (2,19) ^b
Carboidratos (%)	20,82 (1,44) ^b	27,64 (2,30) ^a	21,54 (3,01) ^b
Lipídios (%)	8,21 (2,08) ^a	4,95 (0,75) ^b	7,51 (1,99) ^a
Proteína (%)	3,96 (0,05) ^a	2,94 (0,42) ^c	3,60 (0,16) ^b
Cinzas (%)	0,69 (0,18) ^a	0,6 (0,03) ^a	0,68 (0,06) ^a
pH	6,36 (0,24) ^a	6,50 (0,12) ^a	6,49 (0,19) ^a
Acidez titulável (°D)	20,46 (3,39) ^a	17,52 (0,73) ^b	17,88 (1,48) ^b

^{ab} Médias nas linhas seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente ($P < 0,05$) no teste de Tukey.

Tabela 3 – Composição centesimal dos sorvetes industriais comercializados na região de Arapongas-PR

Parâmetros	Amostras			
	D	E	F	G
Sólidos totais (%)	36,54 (1,73) ^a	32,27 (1,83) ^b	33,63 (2,21) ^b	34,51 (1,32) ^{ab}
Carboidratos (%)	22,47 (1,46) ^a	17,46 (2,29) ^b	16,49 (2,61) ^b	17,94 (2,33) ^b
Lipídios (%)	9,39 (3,37) ^a	9,28 (2,76) ^a	12,04 (3,33) ^a	11,97 (1,58) ^a
Proteína (%)	3,74 (0,48) ^b	4,79 (1,09) ^a	4,39 (0,61) ^{ab}	3,94 (0,12) ^{ab}
Cinzas (%)	0,91 (0,19) ^a	0,74 (0,14) ^b	0,70 (0,09) ^b	0,65 (0,03) ^b
pH	6,39 (0,23) ^a	6,33 (0,25) ^a	6,47 (0,08) ^a	6,33 (0,40) ^a
Acidez titulável (°D)	20,09 (3,50) ^a	20,83 (3,92) ^a	18,07 (0,46) ^a	21,00 (5,35) ^a

^{ab} Médias nas linhas seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente ($P < 0,05$) no teste de Tukey.

Tabela 4 – Composição centesimal dos sorvetes industriais e artesanais comercializados na região de Arapongas-PR.

Parâmetros	Amostras	
	Artesanais	Industriais
Sólidos totais (%)	34,35 (2,09) ^a	34,24 (2,33) ^a
Carboidratos (%)	23,34 (3,85) ^a	18,59 (3,15) ^b
Lipídios (%)	6,90 (2,19) ^b	10,67 (3,05) ^a
Proteína (%)	3,50 (0,50) ^b	4,22 (0,76) ^a
Cinzas (%)	0,66 (0,12) ^b	0,75 (0,16) ^a
pH	6,45 (0,19) ^a	6,38 (0,26) ^a
Acidez Titulável (°D)	18,62 (2,48) ^a	20,00 (3,78) ^a

^{ab} Médias nas linhas seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente ($P < 0,05$) no teste de Tukey.

um percentual médio de 12% de lipídios. Suzuki (2009) encontrou em sorvetes sabor chocolate industrializados comercializados na região de Maringá-PR um percentual médio de 7,46% de lipídios, 3,08% de proteínas e 0,70% de cinzas. Esses valores atendem a legislação brasileira, que prevê para gelados comestíveis percentagens mínimas de lipídios de 2,5%.

Os altos teores de lipídios observados nas marcas industriais estão relacionados ao fato, que atualmente as indústrias estão adicionando cada vez mais gordura hidrogenada aos sorvetes para conferir maior maciez, cremosidade e durabilidade, e reduzir a sensação de frio (COELHO e ROCHA, 2005).

As proteínas são de grande importância para a qualidade do sorvete, pois influencia no batimento, emulsificação e melhoram a estrutura (SILVEIRA et al., 2009) Contribuem também nas propriedades funcionais tais como a interação com outros estabilizantes, estabilização da uma emulsão depois da homogeneização, contribuição para a formação da estrutura do gelado e capacidade de retenção de água, que melhora viscosidade da mistura. Podem contribuir também para o aumento do tempo de derretimento do sorvete e para redução de formação do gelo (SOUZA, 2010).

O teor de proteína foi menor nos sorvetes

artesanais, no entanto para os carboidratos os valores foram superiores e estatisticamente diferentes quando comparados com os sorvetes industriais (Tabela 4). As diferenças observadas nos teores de carboidratos entre os sorvetes se devem, provavelmente, à tentativa nos artesanais de suprir uma deficiência de outros componentes no produto, pois estes apresentaram, de modo geral, teores mais baixos de lipídios e proteínas com relação aos sorvetes industriais.

4 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que das vinte e uma amostras de sorvete analisadas, fabricadas tanto industrialmente quanto artesanalmente na região de Arapongas-PR, todas estão fora dos padrões de qualidade microbiológicos estabelecido pela legislação vigente. Todos apresentaram níveis inaceitáveis de coliformes totais e termotolerantes, o que é indicativo de falta de higiene e/ou contaminação. Em função desses resultados sugere-se que estas indústrias fabricantes das diferentes marcas de sorvetes utilizem as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para assim melhorar a qualidade de seus produtos.

Com relação às propriedades físico-químicas, os resultados obtidos estão dentro dos valores especificados na legislação para gelados comestíveis. Dentre os componentes mais importantes nos gelados comestíveis, os teores de lipídios e de proteínas nos industriais apresentaram-se mais elevados em relação ao artesanal, o que influencia diretamente na qualidade do produto final. Já os sorvetes artesanais apresentaram altos teores de carboidratos, o que pode ser uma forma de suprir o menor teor de lipídios e proteínas no produto.

SUMMARY

The ice cream is a food consumed in all age groups, due to its sensorial characteristics and nutritional value. This work had as objective to evaluate the quality of artisanal and industrial ice creams commercialized in the region of Arapongas-PR. Three brands of artisanal and four of industrial ice creams were evaluated, being three different lots of each brand, regarding their microbiological (search of *Salmonella* and counts of **coagulase-positive staphylococci**, total coliforms and thermotolerant coliforms), and physicochemical (pH, titratable acidity and chemical composition) characteristics. The samples complied with the physicochemical patterns required by the Brazilian legislation. It was not observed the presence of *Salmonella* and *Staphylococcus aureus*. However, the total and thermotolerant coliforms counts were above the established limit in all samples, which therefore were considered unsuitable for consumption.

Index terms: frozen desserts, microbiological analysis, physicochemical analyses.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMONDES, M. P.; ISSY, P. N.; ANDRÉ, M. C. D. P. B.; SERAFINI, A. B. Aspectos higiênico – sanitário de sorvetes e caldas de sorvetes produzidos artesanalmente na cidade de Goiânia, GO. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 107, p. 86-94, 2003.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (A.O.A.C.). **Official Methods of Analysis**. 16. ed. v. I e II. Washington, 1995.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999. Regulamento técnico referente a gelados comestíveis, preparados, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 abr 1999. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>>. Acesso em: 19 mar 2010.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 10 jan 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>>. Acesso em: 29 mar 2010.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 266 de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de gelados comestíveis e, preparados para gelados comestíveis, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 set. 2005. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis>>. Acesso em: 29 mar 2010.
- COELHO, D. T.; ROCHA, J. A. A. **Práticas do processamento de produtos de origem animal**. Viçosa: UFV, 2005. 64p.
- DIOGO, G. T.; AGUIAR, G. M.; TOLENTINO, M. C.; BUFFARA, D.; PILEGGI, M. Avaliação Microbiológica de Sorvetes comercializados na cidade de Ponta Grossa – PR e da Água usada na limpeza das colheres utilizadas para servi-los. **UEPG – Ciências Biológicas e da saúde**, Ponta Grossa, v. 8, n. 1, p. 23-32, 2002.
- FERRARI, R. G.; WINKLER, S. M.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Análise microbiológica de alimentos isentos de registro no Ministério da Saúde. **Semana: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 241-250, 2007.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005. 182p.
- FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 1992. 307p.
- GOMES, D. M.; MENDES, L. T.; BASTO, K. P. L.; POVOA, H. C. C.; AREDES, E. M. Detecção de microrganismos em sorvetes fabricados e comercializados no município de Muriaé- MG e região. **Revista Científica da Faminas**, Florianópolis, v. 02, n. 01, p. 34-35, 2006.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ, Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: **métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo. p. 397. 1985.

RICHARDS, N. S. P. S.; SILVA, M. E.; PEREIRA, D.; SANTOS, F. I.; FLECK, A.; COUTINHO, M. P. M. D. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de sorvetes tipo italiano (soft), comercializados na cidade de São Leopoldo – RS. **Higiene Alimentar**, São Paulo, jan./fev./2002, nº 92/93, p. 57-62.

RIZZO-BENATO, R. T. **Qualidade microbiológica do leite e do sorvete de massa de uma indústria de pequeno porte do município de Piracicaba – SP**. São Paulo: Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2004.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica em Alimentos**. 2ª ed., 2001. 317p.

SILVEIRA, H. G.; QUEIROZ, N. A. S.; NETA, R. S. P.; RODRIGUES, M. C. P.; COSTA, J. M. C.

Avaliação da Qualidade físico-química e microbiológica de sorvetes do tipo tapioca. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 40, n 01, p. 60-65. 2009.

SOUZA, J. C. B.; COSTA, M. R.; DE RENSIS, C. M. V. B.; SIVIERI, K. Sorvete: Composição, Processamento e Viabilidade da Adição de Probiótico. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 1, p. 153-163, 2010.

STATSOFT, INC. **Statistica for Windows** (Computer program manual) Tulsa, OK: StatSoft, 2000.

SUZUKI, R. M. **Composição Química e Quantificação de Ácidos Graxos em chocolates, achocolatados em pó, bebidas achocolatadas e sorvetes de chocolate**. 2009. 114f. Tese (Doutor em Ciências) – Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.