

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de sorvetes do tipo tapioca¹

Evaluation of the physical-chemical and microbiological quality of tapioca ice cream

Herlene Greyce da Silveira² Queiroz, Nair do Amaral Sampaio Neta², Rachel Sales Pinto², Maria do Carmo Passos Rodrigues³ e José Maria Correia da Costa^{4*}

Resumo - O sorvete é um produto lácteo de excelente valor nutritivo que pode ter a sua qualidade comprometida devido à forma de obtenção e manipulação. Em função do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de quatro marcas de sorvetes tipo tapioca, fabricados e comercializados na cidade de Fortaleza. Os resultados físico-químicos mostram que os componentes mais importantes são os lipídeos (15,30%; 25,37%; 20,20%; e 10,05%), sólidos totais (39,46%; 38,55%; 37,28%; 39,52%), açúcar não-redutor (9,42%; 8,53%; 6,78%; 8,29%), respectivamente, para os sorvetes dos tipos T1, T2, T3 e T4. As análises microbiológicas realizadas mostraram que a presença de *Salmonella* ssp foi observada em 75% das amostras. Para *Staphylococcus* coagulase positiva, foram observados valores abaixo do preconizado pela legislação vigente. No que se refere a Coliformes 45 °C, os resultados obtidos se encontram dentro dos padrões exigidos pela legislação.

Palavras-chave - Valor nutricional. Sorvete. Derivados do leite. Produto láctico. Caracterização química.

Abstract - Ice cream is a lactic product with high nutritional value, but the quality could be compromised because of microbiological contamination during the production features. Because of that, this work had as objective to evaluate the quality of four tapioca ice cream brands, manufactured and commercialized in Fortaleza, Ceará – Brazil. The results of the physical-chemical analysis showed that the most important constituents are the lipids (15.30%; 25.37%; 20.20%; 10.05%), total solids 39.46%; 38.55%; 37.28%; 39.52%), no reducing sugars (9.42%; 8.53%; 6.78%; 8.29%) for the ice-creams type T1, T2, T3 e T4. Results showed the presence of *Salmonella* ssp in 75% of the samples. For *Staphylococcus aureus*, all the samples presented absence of the microorganism. Finally, for Coliforms 45 °C, the results showed negative.

Key words - Nutritional value. Lactic product. Characterization.

* Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em 27/02/2007; aprovado em 10/12/2008

Trabalho extraído do Projeto de Pesquisa de Controle de Qualidade na Indústria Alimentos, Dep. Tec. Alimentos, CCA/UFC

²Eng. Alimentos, mestranda do Curso de Tecnologia de Alimentos, CCA/UFC, Fortaleza-CE

³Farmacêutica, D.Sc. Ciência dos Alimentos, Professora do Dep. do Tecnologia de Alimentos, CCA/UFC, Fortaleza-CE

⁴Eng. Químico, D.Sc. Biotecnologia e Ind. de Alimentos, Professor do Dep. do Tecnologia de Alimentos, CCA/UFC, Fortaleza-CE, correia@ufc.br

Introdução

Os produtos à base de leite, como o sorvete, são, atualmente, apontados como ingredientes funcionais relacionados à saúde. Contém proteínas, açúcares, gordura vegetal e/ou animal, vitaminas A, B1, B2, B6, C, D, K, cálcio, fósforo e outros minerais essenciais numa proporção equilibrada. A composição química do sorvete é composta basicamente dos seguintes ingredientes: 10 a 17% de gordura, 8 a 12% de extrato seco desengordurado, 12 a 17% de açúcares, 0,2 a 0,5% de estabilizantes e emulsificantes e 55 a 65% de água (TRGO, 2003).

Os ingredientes desempenham diferentes funções nas características dos sorvetes: a gordura influi na textura, corpo e diminuição de sensação do frio; as proteínas melhoram a estrutura, interferem na emulsificação e batimento; os açúcares sacarose e glicose contribuem no aumento de viscosidade, diminuição do ponto de congelamento, aumento do sabor e fixação de compostos aromáticos; os estabilizantes melhoram a estabilidade da emulsão, corpo, diminuir a velocidade de derretimento e influenciam na velocidade e temperatura de fusão da mistura; os emulsificantes, na formação de membrana protetora que evita a floculação excessiva e facilita a incorporação de ar; os aromatizantes e corantes atuam na incorporação de sabores e cores (GOLF, 1997; COELHO; ROCHA, 2005; OLIVEIRA et al., 2005).

Os gelados comestíveis são definidos, segundo Brasil (2005), como produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas em uma mistura de água e açúcar(es) além de outro(s) ingrediente(s) desde que não descaracterize o produto. Dentre os gelados comestíveis, encontra-se o sorvete e recebem denominações diversas de acordo com sua composição ou quanto ao seu processo de fabricação e apresentação. O consumo nacional per capita varia de 3,0 a 3,5 litros/ano, o que é considerado baixo se comparado aos países de clima frio (CORREIA et al., 2007; WEISBERG, 2005).

Dentre as fases de processamento dos gelados comestíveis, a pasteurização é obrigatória. Após esta fase, várias etapas são envolvidas no processo de fabricação do sorvete: a) a homogeneização da mistura que tem como objetivo reduzir o tamanho dos glóbulos de gordura da emulsão; b) a maturação da calda homogeneizada onde são adicionados saborizantes, polpas de frutas, emulsificantes, acidulantes; c) congelamento e batimento da calda, onde ocorre a incorporação de ar, formação de cristais e aparecimento de uma fase não congelada (GOLF, 1997; SOFJAN; HARTEL, 2004; BRASIL, 1999; BRASIL, 2003).

A farinha de tapioca é um produto granulado extraído da mandioca, um dos principais produtos da culinária das regiões Norte e Nordeste, que também encontra aceitação

em outras regiões do Brasil. É conhecida em quatro versões: polvilho doce ou azedo, goma ou ainda como farinha de tapioca. Em sua produção, quando a mandioca é prensada, libera um caldo chamado de goma. Em seguida, essa goma é colocada para secar e se transforma na farinha de tapioca que é utilizada no Brasil em vários pratos da gastronomia, inclusive na produção de sorvete.

O processamento do sorvete de tapioca não é adequado no que diz respeito às condições higiênico-sanitárias, uma vez que não se utiliza o processo de pasteurização, o que consiste em um fator de preocupação com relação à qualidade microbiológica do produto. Os ingredientes básicos deste sorvete consistem na farinha da tapioca, leite de coco, açúcar, gordura vegetal, emulsificante e estabilizante.

Em função do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as variáveis físico-químicas e microbiológicas de quatro marcas de sorvetes do tipo tapioca, fabricados e comercializados na cidade de Fortaleza.

Material e métodos

Foram analisadas amostras de sorvete do tipo tapioca de quatro marcas adquiridas em diferentes fábricas na cidade de Fortaleza-CE. As amostras foram obtidas em recipientes de 10 litros e armazenadas sob congelamento (-20 °C) até o momento das análises. Antes da realização das análises, as amostras de cada marca foram descongeladas a temperatura ambiente de 22 °C, codificadas em T1, T2, T3 e T4 e analisadas, tendo sido realizadas três repetições por amostra.

As avaliações físico-químicas de acidez, cinzas, sólidos totais, gordura, amido, açúcares redutores, açúcares não-redutores e açúcares totais foram realizadas de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005). A análise de proteína seguiu o método da Association of Official Analytical Chemistry – AOAC, (1997). Essas análises foram realizadas nos Laboratórios de Laticínios, Cereais e Frutos e Hortaliças do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará. As análises microbiológicas de *Salmonella* ssp, *Escherichia coli* e *Staphylococcus* coagulase positiva foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do mesmo Departamento, conforme metodologia da International Commission on Microbiological Specification for Foods – ICMSF, (1998).

Os resultados das análises físico-químicas foram submetidos a uma análise de variância, (ANOVA) ao nível de 5% de probabilidade e teste de Tukey, utilizando-se para isso o programa estatístico Statistical Analyses System – SAS (1996).

Resultados e discussão

Os resultados obtidos das análises físico-químicas das quatro marcas de sorvete tipo tapioca encontram-se na Tabela 1. Os valores dos sólidos totais mostram que as marcas T1 e T4 não diferiram significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey. Os teores de proteína, cinzas e açúcares totais variaram, respectivamente, de $0,26\% \pm 0,35$ a $1,17\% \pm 0,29$; $0,28\% \pm 0,13$ a $0,61\% \pm 0,15$ e $9,24\% \pm 0,00$ a $11,09\% \pm 0,00$, não apresentando diferenças significativas entre as marcas estudadas. O sorvete tipo tapioca em estudo é um produto que recebe, em sua formulação, além do leite em pó, o leite de coco, fato este que provavelmente influenciou nos teores de cinzas e proteínas encontrados, pois o leite de coco possui em média 0,66% de cinzas e 2,51% de proteína (TEIXEIRA, 1986). No que diz respeito ao teor de cinza, Dyminski et al. (2000) encontraram valores de 0,40%; 0,57%; 0,60%; 0,65%; 0,67% e 0,80% para diferentes formulações em musses de maracujá elaborados como substitutos de gordura. As proteínas presentes nos sorvetes contribuem de uma forma muito importante para o desenvolvimento da estrutura do sorvete e influenciam a emulsificação, batimento e capacidade de retenção de água (CORREIA et al., 2007).

No que concerne ao teor de açúcares totais, o leite de coco é um produto que possui em média 3,57% deste componente, portanto, os valores elevados encontrados neste trabalho são decorrentes da utilização da sacarose e glicose no processo de fabricação do sorvete tipo tapioca e não da presença do leite de coco. Para os resultados dos açúcares redutores das marcas T1 e T4 e açúcares não-redutores das marcas T2 e T4 não diferiram entre si, mas diferiram de T2 e T3; T1 e T3, respectivamente. Os açúcares são ingredientes que influenciam o sabor e

também são responsáveis pela fixação de compostos aromáticos. É importante lembrar que a lactose presente no sorvete pode se cristalizar durante o armazenamento devido a quantidade de sólidos da mistura, temperatura de armazenamento e da quantidade de estabilizantes (COELHO; ROCHA, 2005).

A determinação do teor de amido no sorvete tipo tapioca é importante para saber qual das marcas utiliza maior quantidade desse ingrediente em suas formulações, fator este que pode indicar a grande preferência dos consumidores por este tipo de sorvete. O teor de amido das marcas T3 e T4 apresentaram diferenças significativas e a marca T3 foi a que apresentou o maior teor de amido. Os resultados das análises de acidez e gordura apresentaram diferenças significativas entre todas as amostras devido, provavelmente, ao método de fabricação dos sorvetes e ao percentual dos ingredientes adicionados. A acidez foi a variável que apresentou as maiores variações em valores absolutos entre as marcas estudadas. A marca T3 apresentou acidez três vezes superior quando comparado com a marca T2. Franco (1992) encontrou um percentual de gordura de 12% para sorvete de creme. Analisando os dados da Tabela 1 para gordura verifica-se que as amostras T1 e T4 apresentam valores próximos ao de Franco (1992). Sabe-se que na fabricação de sorvete utiliza-se uma grande quantidade de gordura e que os valores encontrados em T2 e T3 não estão muito acima dos das marcas T1 e T4. Esse alto teor de gordura nas marcas T2 e T3 pode está associado ao fato que, atualmente, as indústrias estão adicionando cada vez mais gordura hidrogenada aos sorvetes para conferir maciez, textura, cremosidade, durabilidade e reduzir a sensação de frio (COELHO; ROCHA 2005).

Na Tabela 2 encontram-se os resultados das variáveis microbiológicas obtidos neste trabalho. Observa-se que, para Coliformes 45 °C, todas as amostras

Tabela 1 - Resultados físico-químicos de quatro marcas de sorvetes do tipo tapioca comercializados na cidade de Fortaleza

Variáveis analisadas	Marcas de sorvetes			
	Marca T1	Marca T2	Marca T3	Marca T4
Sólidos totais (°Brix)	39,46±0,15a	38,55±0,25b	37,28±0,01c	39,52±0,03a
Gordura (%)	15,30±0,14c	25,37±0,22a	20,20±0,31b	10,05±0,13d
Proteína (%)	1,14±0,35a	0,26±0,15a	0,74± 0,00a	1,17±0,29a
Amido (%)	1,52±0,00b	1,48±0,00b	2,24±0,00a	1,02±0,00c
Acidez (%)	0,84±0,01c	0,49±0,03d	1,70±0,02a	1,02±0,00b
Açúcares redutores (glicose %)	1,67±0,10b	0,63±0,05c	2,46±0,01a	1,12±0,03b
Açúcares não redutores (sacarose %)	9,42±0,26a	8,53±0,95ab	6,78± 0,34b	8,29±0,3ab
Açúcares totais (%)	11,09±0,00a	10,16±0,00a	9,24±0,00a	9,41±0,00a
Cinzas (%)	0,28±0,13a	0,37±0,19a	0,61±0,15a	0,44±0,01a

Médias seguidas das mesmas letras na mesma linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Tabela 2 - Resultados microbiológicos encontrados nas quatro marcas de sorvetes de tapioca analisadas comercializadas em Fortaleza

Marcas de sorvete	Variáveis analisadas		
	Coliformes (45 °C)	Staphylococcus coagulase - positiva/g	Salmonella spp/25g
T1	< 3 NMP/g	1,7 x 10 ⁴ UFC/g	presente
T2	< 3 NMP/g	3,4 x 10 ⁵ UFC/g	ausente
T3	< 3 NMP/g	2,9 x 10 ³ UFC/g	presente
T4	< 3 NMP/g	5,7 x 10 ⁴ UFC/g	presente

se encontraram dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução da ANVISA Brasil (2001) que é de 5 x 10 NMP/g. Rizzo-Benato (2004), estudando a qualidade microbiológica do sorvete de massa de uma pequena indústria no município de Piracicaba/SP, encontrou níveis elevados de coliformes fecais nas amostras analisadas, em média, de 2,4 x 10² NMP/g de sorvete.

Resultados de contagens elevadas de coliformes totais acima 10² NMP/g também foram encontrados por HOFFMANN et al., 2000; RICHARDS et al., 2002; GOMES et al., 2006. É importante lembrar que quanto maior for a população de bactérias coliformes mais deficiente terão sido as condições de higiene e de processamento do sorvete e, conseqüentemente, menor será a vida útil deste produto e maiores os riscos à saúde dos consumidores. Diogo et al. (2002) estudando a microbiologia de sorvetes e da água para limpeza das colheres utilizadas para servi-los encontrou contagem de *Sihaphylococcus áureos* na concentração de 3 x 10³ ufc/g em uma amostra e ausência de *Salmonella ssp* nas demais amostras analisadas de sorvete. Contagens elevadas de coliformes, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* e *Salmonella Spp*, também foram encontradas por Warke et al. (2000) e Ojokoh (2006).

No que se refere a *Salmonella ssp*, foi detectada a sua presença nas marcas T1, T3 e T4 dos sorvetes tipo tapioca estudados neste trabalho, não atendendo, portanto, a Resolução da ANVISA Brasil (2001) que indica como padrão microbiológico a ausência dessa bactéria nos alimentos. Segundo Hoffmann et al. (2000), das doze amostras de sorvetes na cidade de São José do Rio Preto/SP constatou-se a presença de *Salmonella ssp* em 9 amostras, o que representou 75% de contaminação dessa bactéria. De acordo com Bryan et al. (1992), mesmo com o uso do processo de pasteurização para destruir células de *Salmonella ssp* em sorvete, o mesmo pode ser recontaminado pelos utensílios utilizados no processo de fabricação e pelas próprias mãos dos manipuladores. Velazquez et al. (2000) também detectaram *Salmonella ssp* em sorvetes nos níveis de população de 2,0x 10⁶; 3,7x 10⁵; 4,2x 10⁴ em três amostras estudadas.

Uma das conseqüências mais graves da má higienização nas indústrias de alimentos é uma possível ocorrência de doenças de origem alimentar. Este é um dos problemas que mais afligem os responsáveis pela qualidade dos alimentos atualmente. Neste trabalho, um resultado bastante grave para as indústrias que fabricam o sorvete tipo tapioca na cidade de Fortaleza-CE consistiu no fato de 75% das marcas analisadas estarem contaminadas com *Salmonella ssp* e, portanto, em desacordo com os padrões microbiológicos da legislação brasileira. E, segundo Hoffman et al. (2000), um produto nestas condições é suficiente para classificá-los como produtos potencialmente capazes de causar enfermidades transmitidas por alimentos, portanto, impróprio para o consumo humano. Yaman et al. (2006), estudando a qualidade microbiológica de sorvetes vendidos em diferentes pontos comerciais da Turquia, constatou que das 73 amostras analisadas 4% estavam acima do estabelecido pelo Código Alimentar da Turquia e 78% dessas amostras continham *enterobacteriaceae*. O mesmo autor cita, ainda, que a carga de coliformes encontradas nas 73 amostras analisadas também estava acima do recomendado pelo Código Alimentar da Turquia. Outros autores trabalharam na identificação e isolamento de diferentes microrganismos em sorvetes verificando a sua contaminação e as condições de higiene nos processos industriais (KUPLULU; SARIMEHMETOGLU, 2004; WARKE et al., 2000; DIOGO et al., 2002).

Em todas as marcas de sorvetes estudadas foram detectados valores de *Staphylococcus coagulase* positivos acima do padrão estabelecido pela Resolução da ANVISA (BRASIL, 2001) que é de 5 x 10² UFC/g. Portanto, a aplicação das Boas Práticas de Fabricação – BPF e do Sistema de Análise Perigos de Pontos Críticos de Controle – APPCC é de fundamental importância para evitar a contaminação por este tipo de microrganismo nas indústrias de sorvete tipo tapioca. Por ser microrganismo do grupo mesófilo, é possível ter havido morte de um número elevado de células durante o processo de fabricação assim como é provável ter ocorrido produção de alguma toxina (RICHARDS et al., 2002).

Segundo El-Sharef et al. (2006), a aplicação do Sistema de Análises de Perigos de Pontos Críticos de

Controle foi de fundamental importância para reduzir a incidência de microrganismos patogênicos na indústria de sorvete. Kanbakan et al. (2004) estudaram as fontes de contaminação microbiológica de sorvete durante o processamento e constataram que a higiene pessoal, uso prolongado de equipamento em temperaturas inadequadas de congelamento, treinamento de pessoal em Boas Práticas de Fabricação e aplicação do Sistema de Análise de Pontos Críticos de Controle APPCC são pontos importantes no controle sanitário na indústria de sorvete. Segundo Grossi et al. (2008) o método automático elétrico por impedância de detecção da concentração de bactérias em sorvetes nos processos industriais é importante e visa obter respostas rápidas e, conseqüentemente, melhor controle da qualidade microbiológica destes produtos.

A inexistência de um local adequado nas indústrias para o armazenamento das matérias-primas utilizadas na fabricação do sorvete pode indicar que os produtos estejam armazenados em lugares quentes e úmidos, sendo estas condições ideais para o crescimento e multiplicação das bactérias (RICHARDS et al., 2002). É importante também lembrar que grande parte dos sorvetes comercializados são consumidos por crianças, incluindo aquelas em idades frágeis e que cuidados especiais devem ser observados durante a escolha da matéria-prima e das etapas de processamento de sorvete (WARKE et al., 2000).

Conclusões

1. Em função dos resultados microbiológicos obtidos, 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 melhorar a qualidade de seus produtos;
2. De modo geral, as quatro marcas de sorvete de tapioca estudadas apresentaram variações físico-químicas em seus componentes não muito importantes, com exceção dos teores de lipídeos das marcas de sorvete T1 e T4 que são bem inferiores aos encontrados nas marcas T2 e T3;
3. Foi constatado que 75% das marcas analisadas de sorvete tipo tapioca, comercializados na cidade de Fortaleza, estavam contaminadas com *salmonella* ssp e que 100% das marcas estavam com valores de *Staphylococcus* coagulase acima do padrão estabelecido pela ANVISA;
4. Os resultados microbiológicos mostram que é necessário implantar o processo de pasteurização do leite do coco utilizado como base na produção do sorvete de tapioca, assim como um maior controle na qualidade da farinha de tapioca utilizada no processo.

Referências

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. Washington, 1997, 1170 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portaria, nº 379 de 26 de abril de 1999**. Regulamento técnico referente a gelados comestíveis, preparados, pós para preparo e bases para preparos comestíveis. Disponível: <http://www.engentecno.com.br/pot/legislacao/gelado_gelados_comestiveis2.htm>. Acesso em: 10 jan. 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. 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 jan. 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 267, de 22 de setembro de 2003. **Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis** **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 26 de setembro de jan. 2003.
- BRYAN, F. L.; TEUFEL, P.; RIAZ, S. Hazards and critical control points of street-vending operations in a mountain resort town in Pakistan. **Journal of Food Protection**, v. 55, n. 09, p. 701-707, 1992.
- COELHO, D. T.; ROCHA, J. A. A. **Práticas do processamento de produtos de origem animal**. Viçosa: UFV, 2005. 64p.
- CORREIA, R. T. P.; PETRINE, M. R. S.; MAGALHÃES, M. M. A. Sorvete: aspectos tecnológicos e estruturais. **Revista Higiene Alimentar**, v. 21, n. 148, p. 19-23, 2007.
- DIOGO, G. T.; AGUIAR, G. M.; TOLENTINO, M. C.; BUFFARA, D.; PILEGGI, M. Avaliação microbiológica de sorvete comercializada na cidade de Ponta Grossa-PR e da água utilizada na limpeza das colheres utilizadas para servi-los. **PUBLICATIO UEPG – Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 08, n. 01, p. 23-32, 2002.
- DYMINSKI, D. S. et al. Características físico-químicas de musses de maracujá (*Passiflora*) elaborado como substituto de gorduras. **Boletim Ceba**, v. 18, n. 02, p. 267-274, 2000.
- EL-SHAREF, N. et al. Bacteriological quality of ice cream in Tripoli-Libya. **Food Control**, v. 17, n. 08, p. 637-641, 2006.
- FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 1992. 307p.
- GOLF, H. D. Colloidal aspects of ice cream – a review. **International Dairy Journal**, v. 07, n. 06-07, p. 363-373, 1997.
- 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**, v. 02, n. 01, p. 34-35, 2006.

- GROSSI, M. et al. Detection of microbial concentration in ice-cream using the impedance technique. **Biosensors and Bioelectronics**, v. 23, n. 11, p. 1616-1623, 2008.
- HOFFMANN, F. L.; PENNA, A. L. B.; COELHO, A. R. Qualidade higiênico-sanitária de sorvetes comercializados na cidade de São José do Rio Preto-SP-Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, v. 11, n. 76, p. 62-68, 2000.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. São Paulo, 2005.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS – ICMSF. **Microorganisms in foods 6: microbial ecology of food commodities**. New York: Blackie Academic & Professional, 1998. 615 p.
- KANBAKAN, U.; CON, A. H.; AYAR, A. Determination of microbiological contamination sources during ice cream production in Denizli, Turkey. **Food Control**, v. 15, n. 06, p. 463-470, 2004.
- KUPLULU, O.; SARIMEHMETOGLU, B. Isolation and identification of *Brucella* spp. in ice cream. **Food Control**, v. 15, n. 07, p. 511-514, 2004.
- OJOKOH, A. O. Microbiological Examination of Ice Cream Sold in Akure. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 08, p. 536-538, 2006.
- OLIVEIRA, A. et al. Propriedades físicas de misturas para sherbets de mangaba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 06, p. 581-586, 2005.
- RICHARDS, N. S. P. S. et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de sorvetes tipo italiano (soft), comercializados na cidade de São Leopoldo, RS. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 92-93, p. 57-62, 2002.
- RIZZO-BENATO, R. T. **Qualidade microbiológica do leite e do sorvete de massa de uma indústria de pequeno porte do município de Piracicaba – SP**. 2004. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SOFJAN, R. P.; HARTEL, R. W. Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream. **International Dairy Journal**, v. 14, n. 03, p. 255-262, 2004.
- STATISTICAL analysis system – SAS. User's Guide Cary, NC, 1996.
- TEIXEIRA, E. A. M.. **Contribuição à industrialização do coco (cocos nucifera, L) – Leite de coco e coco ralado**. 1986. 167 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- TRGO, C. Factors affecting texture of ice cream. In: MACKENNA, B. M. (Ed.). **Texture in food: semi-solid foods**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2003. 1 v., 448 p.
- VELAZQUEZ, M. et al. Evaluation of a two-step protocol for rapid detection of *Salmonella* in ice-cream and Cheddar cheese. **Food Microbiology**, v. 17, n. 03, p. 349-359, 2000.
- WARKE, R.; KAMAT, A.; KAMAT, M.; THOMAS, P. Incidence of pathogenic psychotrophs in ice cream sold in some retail outlets in Mumbai, India. **Food Control**, v.11, n. 02, p. 77-83, 2000.
- WEISBERG, E. Sorvete é alimento e pode ser consumido o ano inteiro. **Leite e Derivados**, v.14, n. 85, p. 55, 2005.
- YAMAN, H.; ELMALI, E.; ULUKANLI, Z.; TUZCU, M.; GENCTAV, K. Microbial quality of ice cream sold openly by retail outlets in Turkey. **Revue de Médecine Vétérinaire**, v. 157, n. 10, p. 457-462, 2006.