

Avaliação microbiológica de sorvetes comercializados em Goiânia-GO

Microbiological evaluation of ice creams commercialized in Goiânia-GO

Jéssica Rios Pedrosa Neme Hamú¹

Alessandra Marques Cardoso²

Resumo

Objetivo: O sorvete é um alimento de alto valor nutricional, possibilitando uma alimentação equilibrada, sendo consumido independente da estação do ano. Tendo em vista a segurança alimentar dos consumidores, este estudo objetivou avaliar a qualidade microbiológica de sorvetes comercializados em Goiânia-GO, conforme a Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária N° 12, de 02 de Janeiro de 2001. **Métodos:** Foram analisadas vinte amostras, sendo dez oriundas de sorveterias do tipo *self-service* e dez do tipo *gourmet*, nos sabores creme e chocolate. **Resultados:** Das vinte amostras analisadas, 100,0% apresentaram ausência de *Salmonella* spp., oito (40,0%) apresentaram coliformes termotolerantes e quatro (20,0%) apresentaram estafilococos coagulase positiva acima do limite permitido. **Conclusão:** Nossos achados evidenciaram que 80,0% das sorveterias analisadas não atenderam à legislação brasileira vigente. Comparando os tipos de sorveteria, *self-service* e *gourmet*, evidenciou-se que o tipo *self-service* retratou um número ligeiramente maior de amostras inadequadas para consumo, quando comparadas ao tipo *gourmet*. Com relação aos sabores avaliados, de 12 sorvetes impróprios para o consumo, sete eram de chocolate e cinco de creme. Em conclusão, os resultados da pesquisa revelaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias na maioria das sorveterias de Goiânia-GO analisadas, comprometendo a segurança alimentar dos consumidores.

Palavras-chave

Doenças transmitidas por alimentos; Sorvetes; Coliformes

INTRODUÇÃO

O sorvete é um dos produtos alimentícios preferidos para consumo humano, sobretudo no verão, alcançando diferentes faixas etárias. Em função da sua composição, pode albergar importantes patógenos, podendo ocorrer contaminação durante sua produção, transporte e armazenamento. O consumo deste alimento pode desencadear doenças, principalmente em crianças, idosos e indivíduos debilitados.⁽¹⁾

Sendo um derivado do leite, podendo ser acrescido de outros ingredientes, o sorvete representa um ótimo substrato para a multiplicação bacteriana, principalmente porque muitos microrganismos sobrevivem às baixas temperaturas empregadas em seu armazenamento.⁽²⁾

Além da propriedade de elevada digestibilidade, quando o processo de homogeneização é realizado de for-

ma adequada, o sorvete caracteriza-se pela atribuição terapêutica nos quadros de úlcera e gastrites crônicas devido ao resfriamento que acarreta a desobstrução da mucosa gástrica inflamada e a estimulação da eliminação das enzimas digestivas.⁽³⁾

Os gelados comestíveis demonstram um elevado valor nutricional, grande quantidade de água, extensão no processo de armazenamento e pH próximo ao neutro (entre 6,5 e 7,5); dessa forma tornam-se excelentes meios de cultura, favoráveis para o crescimento bacteriano. O pH neutro favorece o crescimento da maioria das bactérias patogênicas, de modo que enzimas bacterianas importantes podem ser inativadas em meios com valores extremos de pH, ou seja, muito baixo ou muito alto.⁽⁴⁾

O armazenamento dos sorvetes em baixas temperaturas relaciona-se a prejuízos de origem microbiológica à

¹Graduanda do Curso de Farmácia pela Escola de Ciências Médicas, Farmacêuticas e Biomédicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás). Goiânia-GO, Brasil.

²Biomédica (PUC Goiás). Doutora e Mestre em Medicina Tropical e Saúde Pública (UFG). Professora Adjunta da Escola de Ciências Médicas, Farmacêuticas e Biomédicas da PUC Goiás. Biomédica da Secretaria de Estado da Saúde de Goiás (SES-GO) – Goiânia-GO, Brasil.

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Goiás – Goiânia-GO, Brasil.

Conflito de interesse: não há conflito de interesse.

Suporte financeiro: A pesquisa foi financiada pelas autoras.

Recebido em 25/01/2019

Artigo aprovado em 25/02/2019

DOI: 10.21877/2448-3877.201900820

saúde, porém dependerá da resistência do microrganismo ao congelamento, que é considerada variável. Caso apresente contaminação da matéria-prima ou contaminação durante o processamento do alimento e haja resistência dos micro-organismos, os mesmos poderão continuar viáveis e, ao serem consumidos, acarretarão toxinfecções.⁽³⁾

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são decorrentes da contaminação por micro-organismos patogênicos, substâncias químicas, objetos lesivos ou que apresentem em sua composição constituintes tóxicos e sejam ingeridos pelos consumidores ocasionando diarreia, dores abdominais, vômitos e náuseas como sinais e sintomas mais comuns. Integrando as DTA tem-se a salmonelose, decorrente de ingrediente contaminado como o ovo e/ou o leite para o preparo do sorvete, por exemplo, intoxicação por *Staphylococcus aureus* conseguinte de secreções humanas que alcançam o sorvete e toxinfecção por *Escherichia coli* designando contaminação fecal são alguns dos exemplos de DTA. De acordo com os mecanismos patogênicos podem ser classificadas em toxinfecções, infecções e intoxicações, conforme descrito a seguir.⁽⁵⁻⁷⁾

As toxinfecções são provocadas por micro-organismos toxigênicos como *Escherichia coli* enterotoxigênica, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Clostridium perfringens* e *Bacillus cereus* partindo da liberação das toxinas ocasionadas pela multiplicação, esporulação ou lise na luz intestinal dos mesmos, acarretando um quadro clínico de diarreia intensa sem sangue, febre discreta ou ausente e desidratação, ligado apenas às toxinas.⁽⁷⁾

As infecções são ocasionadas pela deglutição dos micro-organismos patogênicos como *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Yersinia enterocolitica* e *Campylobacter jejuni*, chamados de invasivos e que apresentam a capacidade de penetração e invasão dos tecidos provocando o quadro clínico de diarreia sanguinolenta e com pus, dores abdominais intensas, febre e desidratação.⁽⁷⁾

As intoxicações são acarretadas pela deglutição das toxinas, sendo sintetizadas devido à grande difusão do microrganismo patogênico como *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* (cepa emética) e *Clostridium botulinum* no alimento, que são as categorias das DTA.⁽⁷⁾

Considerando o risco de DTA vinculado ao consumo de sorvetes, é fundamental a conduta dos manipuladores em relação à aplicação das boas práticas de produção e manipulação, higienização dos equipamentos e controle de tempo e temperatura de armazenamento para garantir a qualidade do produto.⁽⁸⁾ Assim, faz-se necessária a fiscalização continuada do processamento do produto por parte dos órgãos competentes para que haja o atendimento da legislação vigente, resultando em produto apto à comercialização e ao consumo.⁽²⁾

A Resolução RDC Nº 12, de 02 de Janeiro de 2001 regulamenta os padrões microbiológicos para alimentos pro-

piciando o controle da qualidade microbiológica, por exemplo, de sorvetes que apresentam como limites preconizados a ausência de *Salmonella* spp. a cada 25 g, $5,0 \times 10^2$ UFC/g de estafilococos coagulase positiva (*Staphylococcus* spp.) e $5,0 \times 10$ UFC/g de coliformes termotolerantes.⁽⁹⁾

Tendo em vista a segurança alimentar dos consumidores, este estudo objetivou avaliar a qualidade microbiológica de sorvetes, nos sabores creme e chocolate, comercializados em Goiânia-GO, conforme a RDC Nº 12, de 02 de Janeiro de 2001.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas em duplicata vinte amostras de sorvetes no período de setembro a dezembro de 2017, sendo dez amostras de cada sabor, creme e chocolate, oriundas de sorveterias de Goiânia-GO, sendo cinco do tipo *self-service* e cinco do tipo *gourmet*, selecionadas aleatoriamente em quatro setores da cidade. As amostras foram adquiridas congeladas, em frascos plásticos e transportadas em caixa de isopor para o Laboratório de Análises Clínicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, onde foram analisadas.

Foram realizadas pesquisas de coliformes termotolerantes (crescimento a 45°C), bolores e leveduras, estafilococos coagulase positiva, *Salmonella* spp. e bactérias heterotróficas mesófilas nas amostras de sorvete obtidas.

A metodologia empregada baseou-se em Silva et al.,⁽¹⁰⁾ com modificações. Utilizando-se frascos de Erlenmeyer, foram pesados 25 g de cada amostra de sorvete nos sabores creme e chocolate, e a seguir foram acrescentados 225 mL de água peptonada a 0,1%, procedendo-se à homogeneização manual, obtendo-se uma diluição de 10^{-1} .

Para a contagem de bolores e leveduras utilizou-se esta diluição 10^{-1} , retirando com pipeta esterilizada 1,0 mL da mesma e transferindo para um tubo de ensaio com 9,0 mL de água peptonada a 0,1%, resultando em uma diluição de 10^{-2} . Posteriormente, 100 microlitros de cada diluição (10^{-1} e 10^{-2}) foram semeados na superfície de placas de Petri contendo ágar Sabouraud Dextrose utilizando-se *swabs*. Estas placas foram incubadas à temperatura ambiente, sendo as leituras realizadas com 24 horas, 48 horas e sete dias. A identificação de bolores e leveduras foi realizada a partir da análise das características macromorfológicas e micromorfológicas das colônias.⁽¹¹⁾

Para a contagem de microrganismos heterotróficos mesófilos, adotou-se a metodologia descrita acima, utilizando-se como meio de cultura o ágar Plate Count Ágar (PCA) distribuído em placas para semeadura das duas diluições das amostras (10^{-1} e 10^{-2}). As placas foram incubadas à temperatura de 37°C, e as leituras realizadas com 24 horas e 48 horas.

Para a contagem de estafilococos coagulase positiva, foi eleito o ágar Manitol-sal em placa e empregado o

método mencionado anteriormente. Após semeadura das amostras, as placas foram incubadas à temperatura de 37°C, sendo as leituras realizadas com 24 horas e 48 horas. Os microrganismos isolados em ágar Manitol-sal foram submetidos à prova da coagulase em tubo.

Para a pesquisa de *Salmonella* spp. foi adotado o mesmo procedimento já referido nas pesquisas dos demais microrganismos, contudo, utilizando-se o ágar *Salmonella-Shigella* (SS), que, após semeadura das amostras, foi incubado a 37°C com leituras realizadas após 24 horas e 48 horas. Adotou-se também o pré-enriquecimento das amostras (10^{-1} e 10^{-2}) em água peptonada durante sete dias à temperatura de 37°C, com posterior semeadura em superfície de ágar SS e leituras realizadas com 24 horas e 48 horas.

Para a contagem de coliformes termotolerantes repetiu-se o processo discorrido anteriormente, porém com a inoculação das diluições das amostras de sorvete (10^{-1} e 10^{-2}) em placas de ágar MacConkey (MC), as quais foram

incubadas a 37°C por 24 horas e 48 horas. Os microrganismos isolados em ágar MC foram submetidos às provas bioquímicas clássicas: tríplice açúcar e ferro (TAF), malonato, citrato, Voges-Proskauer (VP), ureia, fenilalanina, lisina e motilidade, indol e ornitina (MIO). Os isolados que fermentaram o TAF foram também submetidos à cultura em Caldo EC (*Escherichia coli*) com tubos de Durham a 45°C, para pesquisa de coliformes termotolerantes. Por outro lado, os não fermentadores do TAF foram submetidos ao teste da Oxidase e à identificação automatizada pelos painéis MicroScan (Neg combo 66), cuja leitura foi realizada no equipamento AutoScan 4/Dade Behring.

RESULTADOS

Os resultados das análises microbiológicas das amostras de sorvetes nos sabores creme e chocolate serão apresentados a seguir, nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1 - Resultados das análises microbiológicas das amostras de sorvetes nos sabores creme e chocolate, comercializados em sorveterias do tipo self-service de Goiânia-GO

Sorveteria	Sabor	Atendimento à Legislação Brasileira	Contagem de bactérias heterotróficas mesófilas (UFC/g)	Pesquisa de <i>Salmonella</i> spp.	Pesquisa de <i>Staphylococcus</i> spp. (UFC/g)	Pesquisa de bactérias Gram-negativas (UFC/g)	Pesquisa de coliformes termotolerantes	Pesquisa de bolores e leveduras (UFC/g)
1	Creme	Não	$5,0 \times 10^4$	Negativa	Negativa	$1,1 \times 10^3$	Positiva	$5,0 \times 10^4$
1	Chocolate	Não	$2,5 \times 10^3$	Negativa	Negativa	$7,5 \times 10^2$	Positiva	$1,0 \times 10^3$
2	Creme	Sim	$1,0 \times 10^4$	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa	$1,0 \times 10^4$
2	Chocolate	Não	$1,8 \times 10^5$	Negativa	Negativa	$1,0 \times 10^2$	Positiva	$3,5 \times 10^5$
8	Creme	Não	$1,1 \times 10^5$	Negativa	$3,7 \times 10^3$ (CN)	$0,6 \times 10^2$	Positiva	Negativa
8	Chocolate	Não	$4,8 \times 10^4$	Negativa	$2,0 \times 10^2$ (CN)	$> 10^5$	Positiva	Negativa
9	Creme	Sim	$7,0 \times 10^3$	Negativa	Negativa	$1,0 \times 10^1$	Positiva	Negativa
9	Chocolate	Não	$2,7 \times 10^4$	Negativa	$1,25 \times 10^3$ (CP)	$> 10^5$	Positiva	Negativa
10	Creme	Não	$1,1 \times 10^4$	Negativa	$1,25 \times 10^3$ (CP)	$> 10^5$	Positiva	$3,0 \times 10^2$
10	Chocolate	Sim	$8,4 \times 10^3$	Negativa	$2,5 \times 10^2$ (CP)	Negativa	Negativa	$2,0 \times 10^2$

CP = coagulase positiva; CN = coagulase negativa. Fonte: elaborada pelas autoras

Tabela 2 - Resultados das análises microbiológicas das amostras de sorvetes nos sabores creme e chocolate, comercializados em sorveterias do tipo gourmet de Goiânia-GO

Sorveteria	Sabor	Atendimento à Legislação Brasileira	Contagem de bactérias heterotróficas mesófilas (UFC/g)	Pesquisa de <i>Salmonella</i> spp.	Pesquisa de <i>Staphylococcus</i> spp. (UFC/g)	Pesquisa de bactérias Gram-negativas (UFC/g)	Pesquisa de coliformes termotolerantes	Pesquisa de bolores e leveduras (UFC/g)
3	Creme	Não	$5,5 \times 10^4$	Negativa	$1,0 \times 10^3$ (CN)	Negativa	Negativa	$5,2 \times 10^4$
3	Chocolate	Não	$1,8 \times 10^4$	Negativa	$1,55 \times 10^4$ (CN)	Negativa	Negativa	$2,9 \times 10^4$
4	Creme	Sim	$3,5 \times 10^3$	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa	Negativa
4	Chocolate	Sim	$3,0 \times 10^3$	Negativa	$0,5 \times 10^3$ (CN)	Negativa	Negativa	Negativa
5	Creme	Não	$6,0 \times 10^4$	Negativa	$1,0 \times 10^3$ (CP) $1,0 \times 10^3$ (CN)	Negativa	Negativa	$3,2 \times 10^4$
5	Chocolate	Não	$4,9 \times 10^4$	Negativa	$5,0 \times 10^3$ (CP) $7,5 \times 10^3$ (CN)	$0,5 \times 10^2$	NR	$4,4 \times 10^4$
6	Creme	Sim	$> 10^5$	Negativa	$1,4 \times 10^4$ (CN)	Negativa	Negativa	$0,5 \times 10^2$
6	Chocolate	Sim	$> 10^5$	Negativa	$> 10^5$ (CN)	Negativa	Negativa	$1,0 \times 10^3$
7	Creme	Sim	$2,7 \times 10^4$	Negativa	$5,0 \times 10^2$ (CP)	$> 10^5$	Negativa	Negativa
7	Chocolate	Não	$1,3 \times 10^4$	Negativa	$5,0 \times 10^2$ (CN)	$> 10^5$	Positiva	$5,7 \times 10^3$

CP = coagulase positiva; CN = coagulase negativa; NR = não realizada. Fonte: elaborada pelas autoras

Tabela 3 - Distribuição de bactérias Gram negativas isoladas das amostras de sorvetes nos sabores creme e chocolate, comercializados em sorveterias de Goiânia-GO.

	Sorveteria	Tipo	Sabor	Espécie
<i>Enterobacteriaceae</i>	1	Self-Service	Creme	<i>Klebsiella aerogenes</i>
	1	Self-Service	Chocolate	<i>Enterobacter cloacae</i>
	2	Self-Service	Chocolate	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
	7	Gourmet	Creme	<i>Escherichia coli</i>
	7	Gourmet	Chocolate	<i>Enterobacter cloacae</i>
	8	Self-Service	Creme	<i>Escherichia coli</i> e <i>Klebsiella aerogenes</i>
	8	Self-Service	Chocolate	<i>Enterobacter agglomerans</i> e <i>Klebsiella aerogenes</i>
	9	Self-Service	Creme	<i>Klebsiella aerogenes</i> e <i>Escherichia coli</i>
	9	Self-Service	Chocolate	<i>Enterobacter agglomerans</i>
	10	Self-Service	Creme	<i>Escherichia coli</i>
Bacilo Gram-negativo não fermentador	5	Gourmet	Chocolate	<i>Grimontia hollisae</i>
	7	Gourmet	Creme	<i>Pseudomonas oryzihabitans</i>
	7	Gourmet	Chocolate	<i>Pseudomonas fluorescens</i>

Elaborada pelas autoras.

A presença de coliformes termotolerantes foi observada nas amostras de creme e chocolate da sorveteria 1, sendo identificada na amostra de creme a espécie *Klebsiella aerogenes* e na amostra de chocolate *Enterobacter cloacae*. A amostra de chocolate da sorveteria 2 também revelou a presença de coliformes termotolerantes, sendo recuperada a espécie *Klebsiella pneumoniae*. Esses resultados não atendem à legislação brasileira vigente e denotam falta de higiene das mãos dos manipuladores, comprometendo a segurança alimentar dos consumidores e corroborando com os achados de Kankaban et al.,⁽¹²⁾ os quais identificaram índices elevados de coliformes em amostras coletadas das mãos do pessoal do departamento de vendas e da fábrica de sorvetes.

As amostras nos sabores creme e chocolate da sorveteria 5 obtiveram resultados superiores de unidades formadoras de colônias (UFC) de estafilococos coagulase positiva frente ao determinado pela Legislação vigente, sugerindo contaminação pela saliva ou nasofaringe dos manipuladores durante a etapa de entrega do sorvete ao consumidor. Além disso, a amostra sabor chocolate da sorveteria 5 também apresentou contaminação por uma bactéria Gram negativa, representada pela espécie *Grimontia hollisae*, que possivelmente trata-se de contaminação cruzada. Destacando a patogenicidade deste microrganismo, um achado sobre *G. hollisae* relata o caso de uma mulher de 40 anos que foi hospitalizada cinco dias após a ingestão de ostras cruas, com gastroenterite grave, apresentando quadros de cólicas abdominais, vômitos, febre e diarreia aquosa.⁽¹³⁾

A amostra de chocolate da sorveteria 7 mostrou-se imprópria para o consumo uma vez que apresentou o cres-

cimento de duas espécies de bacilos Gram negativos, *Enterobacter cloacae* (coliforme termotolerante) e *Pseudomonas fluorescens*. Quanto ao sabor creme da sorveteria 7, este também se revelou impróprio para o consumo, apresentando o crescimento de duas espécies de bacilos Gram negativos, *Escherichia coli* (coliforme termotolerante) e *Pseudomonas oryzihabitans*. Assim, as amostras analisadas da sorveteria 7 contrariam as exigências da legislação brasileira.

Na amostra sabor creme da sorveteria 8, detectou-se a presença de coliformes termotolerantes, sendo recuperadas duas espécies da família *Enterobacteriaceae*, a saber, *Escherichia coli* e *Klebsiella aerogenes*. Na amostra sabor chocolate da mesma sorveteria, detectou-se a presença de coliformes termotolerantes, sendo recuperadas as espécies *Enterobacter agglomerans* e *Klebsiella aerogenes*.

Nas amostras oriundas da sorveteria 9, identificou-se a presença de coliformes termotolerantes no sabor creme, recuperando-se concomitantemente duas espécies diferentes da família *Enterobacteriaceae*: *Klebsiella aerogenes* e *Escherichia coli*. O sabor chocolate desta sorveteria também estava contaminado com coliformes termotolerantes, sendo identificado *Enterobacter agglomerans*.

Nas amostras oriundas da sorveteria 10, a pesquisa de coliformes termotolerantes foi positiva na amostra sabor creme, identificando-se *Escherichia coli*. Já na amostra sabor chocolate, foi detectada a presença de estafilococos coagulase positiva, embora em quantidade situada dentro do limite aceitável, segundo a legislação vigente.

Os sorvetes no sabor creme das sorveterias 2, 4, 6, 7 e 9, e no sabor chocolate das sorveterias 4, 6 e 10 atende-

ram plenamente aos critérios estabelecidos pela RDC N° 12, de 02 de Janeiro de 2001.⁽⁹⁾

As enterobactérias *K. aerogenes*, *E. coli*, *E. cloacae*, *K. pneumoniae* e *E. agglomerans*, detectadas nas amostras de sabor creme das sorveterias 1, 7, 8, 9 e 10, e de sabor chocolate das sorveterias 1, 2, 7, 8 e 9, juntamente com os bacilos Gram-negativos não fermentadores da glicose *P. oryzihabitans*, *G. hollisae* e *P. fluorescens*, encontrados nas amostras de sabor creme da sorveteria 7 e de sabor chocolate das sorveterias 5 e 7, ressaltam o impacto do achado destes microrganismos de relevância clínica em sorvetes. As diferentes espécies bacterianas Gram negativas podem causar infecções urinárias, sepses, infecções em feridas e queimaduras, doenças diarreicas, meningites, pneumonias, infecções em sítios cirúrgicos, dentre outras.⁽¹³⁻¹⁵⁾

DISCUSSÃO

No presente estudo, a pesquisa de *Salmonella* spp. teve resultado divergente de Souza et al.,⁽⁶⁾ que encontraram *Salmonella* spp. em nove das amostras analisadas de sorvetes *self-service* sabor chocolate da cidade de Sinop-MT. Nossos achados de ausência de *Salmonella* spp. corroboram com Degenhardt e Boff,⁽¹⁶⁾ que não observaram presença de *Salmonella* spp. em pesquisa realizada com 32 sorvetes, sendo 16 em *buffet* e 16 tipo *expresso*.

Nossos resultados estão de acordo com Dias et al.,⁽¹⁷⁾ que analisaram amostras de sorvetes do tipo italiano comercializados na cidade de Fortaleza-CE e detectaram ausência de *Salmonella* spp. Este patógeno pode causar salmonelose dependendo da quantidade de células bacterianas ingeridas, e a contaminação do alimento deve-se à insuficiente higiene empregada na produção do leite ou mesmo contaminação cruzada do sorvete acondicionado em recipientes precedentemente utilizados para colocar ovos líquidos não pasteurizados contaminados, o que levou a uma epidemia de *Salmonella enteritidis* em 41 estados dos Estados Unidos da América, atingindo mais de 200 mil pessoas em 1994.⁽¹⁸⁾

Os resultados obtidos na pesquisa de estafilococos coagulase positiva discordam do trabalho de Armondes et al.,⁽¹⁹⁾ que encontraram *S. aureus* em 10,0% das amostras de sorvetes produzidos artesanalmente na cidade de Goiânia-GO e das autoras Santos e Verona,⁽²⁰⁾ que observaram que todas as análises de amostras de sorvetes de sabor creme comercializados na cidade de Francisco Beltrão-PR apresentaram-se dentro do padrão exigido pela Legislação vigente, enquanto que das vinte amostras analisadas no presente estudo, quatro (20,0%) revelaram a presença de estafilococos coagulase positiva e 16 (80,0%) a ausência deste microrganismo, podendo ser resultado de uma possível contaminação pela saliva e/ou nasofaringe dos

manipuladores durante o atendimento ao consumidor. Entretanto, os quadros de intoxicação são ocasionados pela ingestão de aproximadamente 10⁶ células bacterianas por grama de sorvete.

Semelhante aos resultados encontrados em nosso estudo, Paiva et al. verificaram presença de *Staphylococcus* spp. fora dos padrões exigidos em sorvetes do tipo italiano comercializados em Pombal, Paraíba. Estes autores concluíram que todos os pontos de venda analisados estavam inaptos à comercialização dos sorvetes, apresentando condições higiênico-sanitárias não satisfatórias.⁽²¹⁾

A contagem de coliformes termotolerantes foi divergente dos resultados encontrados por Pazianotti et al.,⁽²²⁾ que detectaram a presença de coliformes a 45°C, ultrapassando o padrão vigente em 100,0% das amostras de sorvetes artesanais e industriais comercializados na região de Arapongas-PR, enquanto que das vinte amostras analisadas neste artigo, oito (40,0%) apresentaram coliformes termotolerantes. O estudo de Degenhardt e Boff⁽¹⁶⁾ também divergiu do nosso trabalho em relação à quantificação dos coliformes termotolerantes. Estes autores concluíram que seus achados estavam de acordo com o padrão estabelecido pela legislação vigente.

E. coli foi encontrada em quatro amostras (20,0%), denotando contato de material de origem fecal com sorvete, devido provavelmente à falha na higiene tanto de manipuladores quanto de consumidores.⁽⁶⁾

Nas amostras de sabor chocolate oriundas das sorveterias 6, 7 e 10 detectou-se a presença de fungos, sendo isolados *Mycelia sterilia*, *Cladosporium* spp. e *Curvularia* spp.; na amostra sabor creme da sorveteria 1, identificou-se a presença de *Aspergillus flavus*. O achado de fungos em amostras de sorvetes pode denotar exposição ambiental do produto, embora a legislação brasileira não contemple o limite aceitável da presença de bolores e leveduras em gelados comestíveis. Neste estudo constatou-se a presença fúngica em 65,0% das amostras, enquanto que Diogo et al.⁽²³⁾ identificaram a presença de fungos em todas as três amostras de sorvetes analisadas na cidade de Ponta Grossa-PR, sugerindo exposição ambiental.

Embora a legislação brasileira não estabeleça padrão para a contagem de bactérias heterotróficas mesófilas, nosso estudo detectou a presença destes microrganismos em 100,0% das amostras analisadas, corroborando com Santos e Verona,⁽²⁰⁾ que também encontraram estes microrganismos em 100,0% das amostras avaliadas. Contudo, nossos achados contrariam Armondes et al.,⁽¹⁹⁾ que observaram a presença de bactérias heterotróficas mesófilas em 35,0% das amostras analisadas. A presença destes microrganismos pode significar contaminação da matéria-prima, processamento inadequado do produto ou abuso relacionado ao tempo e à temperatura de armazenamento do alimento.⁽²⁰⁾

CONCLUSÃO

Nossos achados evidenciaram que, das dez sorveterias analisadas, oito (80,0%) não atenderam à legislação brasileira vigente. Comparando os tipos de sorveteria, *self-service* e *gourmet*, foi possível observar que o tipo *self-service* retratou um número ligeiramente maior de amostras inadequadas ao consumo quando comparadas ao tipo *gourmet*. Com relação aos sabores avaliados, a análise apontou uma variação pouco significativa, pois das 12 amostras de sorvetes impróprios para o consumo, sete eram de chocolate e cinco de creme. Em conclusão, os resultados da pesquisa revelaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias na maioria das sorveterias de Goiânia-GO analisadas, comprometendo a segurança alimentar dos consumidores.

Agradecimentos

Aos meus amados pais Ricardo e Daura e irmãos Juliana e David pelo carinho, compreensão, amor, amizade e respeito. À minha orientadora Alessandra pela dedicação e compreensão. Ao meu namorado Pedro e minha amiga Marina pelo incentivo e força.

Abstract

Objective: *The ice cream is a food consumed regardless of the season, with high nutritional value, allowing for a balanced diet. With a view to food safety for consumer, this study aimed to evaluate the microbiological quality of ice cream commercialized in Goiânia-Goiás, as the Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária N° 12 of 02 January 2001. Methods: Twenty samples were analyzed, of which 10 were from self-service type ice cream shops and 10 from the gourmet type, in cream and chocolate flavors. Results: Of the twenty samples analyzed, 100.0% showed absence of Salmonella spp., eight (40.0%) had thermotolerant coliforms and four (20.0%) presented coagulase positive staphylococci above the allowed limit. Conclusion: Our findings showed that 80.0% of the ice cream shops analyzed did not comply with current Brazilian legislation. Comparing the types of ice cream shops, self-service and gourmet, it was noticed that the self-service type portrayed a slightly larger number of samples inadequate to consumption, when compared to the gourmet type. Regarding the flavors evaluated, of twelve ice creams unfit for consumption, seven were chocolate and five creams. In conclusion, the results of the research revealed unsatisfactory hygienic-sanitary conditions, in the majority of the Goiânia-GO ice cream parlors analyzed, compromising the food safety of consumers.*

Keywords

Foodborne diseases; Ice cream; Coliforms

REFERÊNCIAS

- Jadhav AS, Raut PD. Evaluation of microbiological quality of ice creams marketed in Kolhapur city, Maharashtra, India. *Int.J. Curr. Microbiol. App.Sci* 2014;3(9):78-84.
- Silva HI, Vidal AMC, Rossi Junior OD. Análises de coliformes totais e termotolerantes em produtos derivados lácteos e sorvetes. *Revista de Ciência e Tecnologia* 2016;8 (número especial).
- Rizzo- Benato RT. Qualidade Microbiológica do Leite e do Sorvete de Massa de uma Indústria de Pequeno Porte do Município de Piracicaba - SP. Piracicaba. Dissertação [Mestre em Ciências] - Universidade de São Paulo; 2004.62 p.
- Estrela C. Endodontia Laboratorial e Clínica. São Paulo: Artes Médicas; 2013. p. 57-8.
- Moura AJ, Fernandes PM. Relação entre as doenças transmitidas por alimentos e as boas práticas de fabricação. Goiânia: Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Pós-graduação em Vigilância Sanitária.
- Souza JM, Brito NJN, Santos ECG, Silva GA. Análise microbiológica dos sorvetes self-service sabor chocolate da cidade de Sinop-MT. *Demetra* 2015;10(4):857-66.
- Ministério da Saúde. Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos. Brasília, DF: O Ministério; 2010.
- Weber C, Carrijo KF. Análise Microbiológica de Sorvete Expresso Comercializados em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. *Enciclopédia Biosfera* 2018 dez;15(28):58.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). RDC no. 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União* 10 jan 2001; seção 1.
- Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Livraria Varela; 1997.
- Sidrim JJC, Brilhante RSN, Rocha MFG. Aspectos Gerais de Fungos Filamentosos e Dimórficos na Apresentação Filamentosa. In: Sidrim JJC, Rocha MFG. *Micologia Médica à Luz de Autores Contemporâneos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2012.p. 83-7.
- Kanbakan U, Çon AH, Ayar A. Determination of microbiological contamination sources during ice cream production in Denizli, Turkey. *Food Control* 2004 set;15(6):463-70.
- Carnahan AM, Harding J, Watsky D, Hansman S. Identification of *Vibrio cholerae* associated with severe gastroenteritis after consumption of raw oysters. *J Clin Microbiol* 1994 jul;32(7):1805-6.
- Bergogne-Bérézin E, Towner KJ. *Acinetobacter* spp. as nosocomial pathogens: microbiological, clinical, and epidemiological features. *Clin Microbiol Rev* 1996 abr;9(2):148-65.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Microbiologia clínica para o controle de infecção relacionada à assistência à saúde: Módulo 6 detecção e identificação de bactérias de importância médica. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2013.
- Degenhardt RT, Boff JB. Qualidade Microbiológica de Sorvetes comercializados em Buffet e Tipo Expresso. In: *Anais do XXII Seminário de Iniciação Científica*; 2016 set. 12-16; Joaçaba, Brasil. Joaçaba: Universidade do Oeste de Santa Catarina; 2016.
- Dias FGB, Pereira EC, Ferreira MJG, Araújo DC, Queiroz LO, Figueiredo EAT. Condições higiênico-sanitárias e pesquisa de *Listeria monocytogenes* em sorvetes do tipo italiano comercializados na cidade de Fortaleza. In: *Anais do 25º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos*; 2016 out. 24-27; Gramado, Brasil. Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos; 2016.
- Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn Júnior WC. *Diagnóstico Microbiológico: Texto e Atlas colorido*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.p.210.
- Armondes MP, Issy PN, André MCDPB, Serafini AB. Aspectos higiênico-sanitários de sorvetes e calda de sorvetes, produzidos artesanalmente na cidade de Goiânia-GO. *Rev Hig aliment* 2003 abr; 17(107): 86-94.
- Santos TC, Verona V. Avaliação microbiológica e química de sorvetes de sabor creme comercializados na cidade de Francisco Beltrão- PR. Francisco Beltrão. Monografia [Graduação de Tecnologia em Alimentos] - Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2014.52p.
- Paiva YF, Silva EV, Araújo AS, Azevedo PTM, Sousa TCA. Condições Higiênico-Sanitárias de Sorvetes do Tipo Italiano (Soft), comercializados em Pombal, Paraíba. *Revista Verde* 2016 jul/set; 11(3):75-9.

22. Pazianotti L, Bosso AA, Cardoso S, Costa MR, Sivieri K. Características Microbiológicas e Físico-Químicas de Sorvetes Artesanais e industriais comercializados na região de Arapongas-PR. Rev Inst Latic 2010 nov/dez; 65(377):15-20.
23. Diogo GT, Aguiar GM, Tolentino MC, 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. Biological and Health Sciences 2002;8(1):23-32.

Correspondência

Alessandra Marques Cardoso
Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Avenida Universitária, 1440, Setor Universitário
74.605-010 – Goiânia-GO, Brasil
E-mail: alemarquespuc@gmail.com