

## QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE GELADOS COMESTÍVEIS FABRICADOS EM UMA INDÚSTRIA DA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL

### MICROBIOLOGICAL QUALITY OF ICE CREAMS MANUFACTURED IN THE CENTRAL-WEST REGION OF BRAZIL

Jalsi Tacon Arruda<sup>1</sup>

Wallace Costa Silva<sup>2</sup>

Fernanda Sardinha Tacon<sup>3</sup>

Raquel Loren dos Reis Paludo<sup>4</sup>

Carolina Rodrigues de Mendonça<sup>5</sup>

Kelly Cristina Borges Tacon<sup>6</sup>

**Resumo:** O sorvete é um dos alimentos mais consumidos no mundo. Denominado como gelados comestíveis pela ANVISA, são produtos alimentícios que necessitam de controle de qualidade, de acordo com as exigências da legislação. A manipulação em baixas temperaturas não garante que contaminações serão eliminadas. Dessa forma, é necessário o controle microbiológico em relação aos pontos veiculadores de microrganismos. Objetivo: avaliar a qualidade microbiológica dos gelados comestíveis por meio de microrganismos indicadores: coliformes termotolerantes, coliformes totais, *Escherichia coli*, mesófilos e *Staphylococcus aureus*; em amostras produzidas em uma indústria localizada em Goiânia-GO. Metodologia: amostras de sorvetes a base de leite, de diferentes sabores, foram coletadas diariamente da produção, no período de janeiro a outubro de 2017. As análises microbiológicas foram realizadas em placas Petrifilm™, seguindo as normas estabelecidas pela legislação. Resultados: foram analisadas 1236 amostras, destas, 08 amostras (0,65%) apresentaram não conformidade com a legislação vigente, e foram reprovadas. Conclusão: as amostras reprovadas foram pontuais. A segurança alimentar é um desafio nas indústrias que seguem a legislação com objetivo de produzir alimentos de qualidade. A contaminação pode acontecer por vários fatores, desde o preparo do alimento, por má higienização dos manipuladores, equipamentos, utensílios, ambiente, transporte e condições inadequadas de armazenamento. A presença de microrganismos indica que há pontos de falha em alguma etapa do processo. O diagrama de Ishikawa auxilia no treinamento especializado, realizado de acordo com os resultados obtidos

<sup>1</sup> Pós-doutorado em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás; Professora Titular da graduação em Ciências Biológicas, Faculdade Araguaia; Professora Titular da graduação em Medicina, Centro Universitário Unievangélica.

<sup>2</sup> Graduado em Ciências Biológicas, Faculdade Araguaia.

<sup>3</sup> Mestranda em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Goiás; farmacêutica pela Universidade Estadual de Goiás.

<sup>4</sup> Mestra em Genética, Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Professora Adjunta da graduação em Medicina Veterinária, Instituto de Ciências Agrárias, Centro Universitário de Mineiros, Unifimes.

<sup>5</sup> Doutoranda em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Goiás; Professora de Apoio a Inclusão dos cursos de Fisioterapia e Educação Física – ESEFFEGO, Universidade Estadual de Goiás.

<sup>6</sup> Pós-doutoranda em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Goiás; Professora Titular da graduação em Medicina do Centro Universitário Unievangélica.

na investigação, visando minimizar ou extinguir falhas no processo, além das causas relacionadas a sazonalidade que as indústrias de gelados comestíveis enfrentam.

**Palavras-chave:** Coliformes Totais. Coliformes Termotolerantes. Microrganismos. Petrifilm, Segurança Alimentar. Sorvete.

## Introdução

Os gelados comestíveis são produtos alimentícios obtidos de uma emulsão de gordura e proteínas, com ou sem a adição de outros ingredientes; ou uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes como: fibra cítrica, óleo de linhaça, farinha de aveia e outras substâncias, que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante o armazenamento, transporte e entrega para consumo. Essa definição é dada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) – RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003 (BRASIL, 2003).

Dentre as 45 classes de alimentos que devem ser obrigatoriamente cadastrados no Ministério da Saúde, o sorvete está incluso. Diante dos aspectos sanitários muitas indústrias de alimentos não se adequam as exigências legais para funcionamento, produzindo alimentos inaceitáveis para o consumo, em virtude de contaminações químicas e/ou biológicas, colocando em risco a saúde da população (BRASIL, 2001; 2005). A contaminação ocorre em razão de fatores, tais como: o manejo inadequado do produto, problemas no processamento, superfícies contaminadas que entram em contato com o alimento, equipamentos, máquinas e vasilhames usados nas operações de industrialização, a água, matéria prima, e ainda o próprio manipulador (FERRARI, WINKLER, OLIVEIRA, 2007; MORZELE et al., 2012).

A intoxicação alimentar provocada por microrganismo ocorre devido a ingestão de enterotoxinas produzidas e liberadas por bactérias, que representam um risco para a saúde (BORELI et al., 2014). Análises microbiológicas fornecem informações sobre a qualidade da matéria prima empregada, a limpeza e as condições de preparo do alimento, além da eficiência do método de preservação (PAULA, CASARIN, TONDO, 2014). No caso de alimentos impróprios é possível identificar o microrganismo responsável pela deterioração e a fonte, como também as condições que permitiram que a degradação ocorresse (BRASIL, 2010). Assim, medidas corretivas podem ser instituídas para prevenir uma deterioração futura (QUEIROZ et al., 2009; SOUZA et al., 2010; ZHANG et al., 2017).

Nesse contexto, o presente estudo avaliou a qualidade microbiológica dos gelados comestíveis produzidos em uma indústria localizada em Goiânia – Goiás, por meio de microrganismos indicadores: coliformes termotolerantes, coliformes totais, *Escherichia coli*, mesófilos e *Staphylococcus aureus*.

## Metodologia

Amostras dos sorvetes a base de leite, de diferentes sabores, produzidos no período de janeiro a outubro de 2017, foram coletadas em frasco estéril e armazenadas em caixa térmica para o transporte até o laboratório de microbiologia da indústria. Todas as análises microbiológicas foram realizadas em placas Petrifilm™ (3M do Brasil), seguindo as especificações do fabricante e os parâmetros da legislação pertinente. Foram pesados 25g da amostra e adicionadas a água peptonada a 0,1% em um frasco. Essa solução foi homogeneizada por agitação até total diluição. Inoculou-se 1mL dessa amostra sobre cada tipo específico de placa que foi incubada em estufa obedecendo o tempo ideal para cada tipo de microrganismo indicador (Tabela 1).

**Tabela 1:** Especificações para cada tipo de análise microbiológica, segundo informações do fabricante (3M DO BRASIL LTDA, 2018)

ANÁLISE	INCUBAÇÃO		CARACTERÍSTICAS
	Temperatura	Tempo	
Coliformes Totais	35°C ± 1°	24h	Colônias vermelhas com produção de gás
Coliformes Termotolerantes	45°C ± 1°	24h	Colônias vermelhas com produção de gás
<i>Escherichia coli</i>	35°C ± 1°	48h	Colônias azuis com produção de gás
Aeróbios - Mesófilos	36°C ± 1°	24h	Colônias vermelhas
<i>Staphylococcus aureus</i>	35°C ± 1°	24h	Colônias vermelho - violeta

Nas análises de coliformes termotolerantes realizadas em placas Petrifilm™ CC (Contagem de Coliformes), observa-se a formação de colônias vermelhas. Para detecção de *Escherichia coli* e coliformes totais foram utilizadas placas Petrifilm™ EC (*E. coli*). A reação produz beta-glicuronidase que forma um precipitado azul. O filme superior retém o gás formado

pelos coliformes, que são fermentadores de lactose. Já as análises para aeróbios mesófilos, foram realizadas em placas Petrifilm™ AC (Contagem de Aeróbios), com corante cloreto de trifeniltetrazólio (TTC) vermelho indicador. Para análises de *Staphylococcus aureus* foram utilizadas placas Petrifilm™ STX (*Staph Express*) com meio cromogênico *Baird-Parker* seletivo e diferencial, observando-se colônias vermelho-violeta. Quando há microbiota contaminante aparecem colônias pretas ou azuis esverdeadas. Nesses casos, utiliza-se um disco com indicador e ácido desoxirribonucleico (DNA), já que o *S. aureus* produz desoxirribonuclease que reage com o indicador formando halos rosados (TONG et al., 2015). Após o período de incubação as placas foram levadas ao contador de colônias. Os resultados das contagens foram expressos através do logaritmo decimal do número de unidades formadoras de colônias por grama de amostra (UFC/g). Os dados obtidos foram transferidos para planilhas e analisados segundo estatística descritiva.

## Resultados

Foram analisadas 1236 amostras de sorvetes a base de leite, de diferentes sabores. A tabela 2 apresenta os resultados das análises microbiológicas realizadas, sendo que apenas 08 amostras foram reprovadas por contaminação (0,65%).

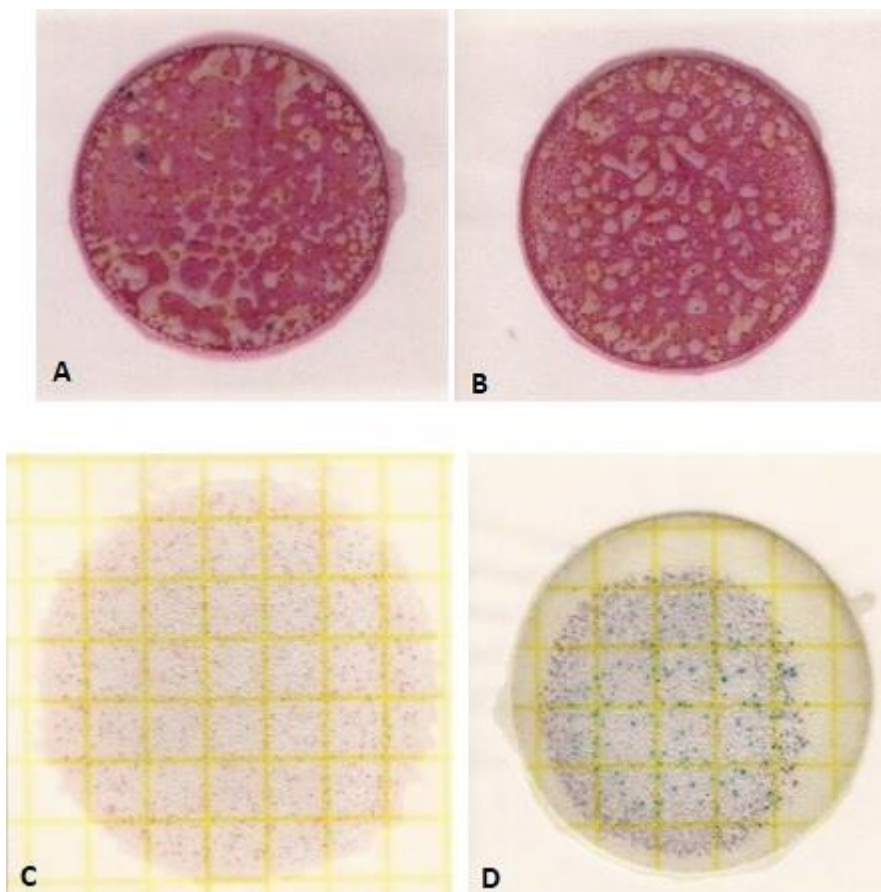
**Tabela 2:** Resultados das análises microbiológicas realizadas em sorvetes a base de leite, no período de janeiro a outubro de 2017

MÊS	AMOSTRAS	APROVADAS	REPROVADA
Janeiro	173 (14%)	173 (14,1%)	0
Fevereiro	138 (11,2%)	138 (11,2%)	0
Março	132 (10,6%)	130 (10,6%)	2 (25%)
Abril	122 (9,9%)	121 (9,9%)	1 (12,5%)
Maiο	75 (6,1%)	75 (6,1%)	0
Junho	94 (7,6%)	93 (7,6%)	1 (12,5%)
Julho	75 (6,1%)	74 (6%)	1 (12,5%)
Agosto	99 (8%)	97 (7,9%)	2 (25%)
Setembro	151 (12,2%)	150 (12,2%)	1 (12,5%)
Outubro	177 (14,3%)	177 (14,4%)	0
<b>Total</b>	<b>1236 (100%)</b>	<b>1228 (100%)</b>	<b>8 (100%)</b>

Para constatação da qualidade das amostras e para confirmar os resultados exigidos pela legislação, foi realizada, de acordo com especificações e padrões internos da indústria, a reanálise de todos os produtos reprovados. Na reanálise é observada a quantidade produzida de

sorvete, de acordo com o tempo utilizado para a fabricação do produto em questão. São realizadas 05 coletas de amostras com o mesmo intervalo de tempo durante esse processo, submetidas a nova análise microbiológica para o produto acabado (Figura 1).

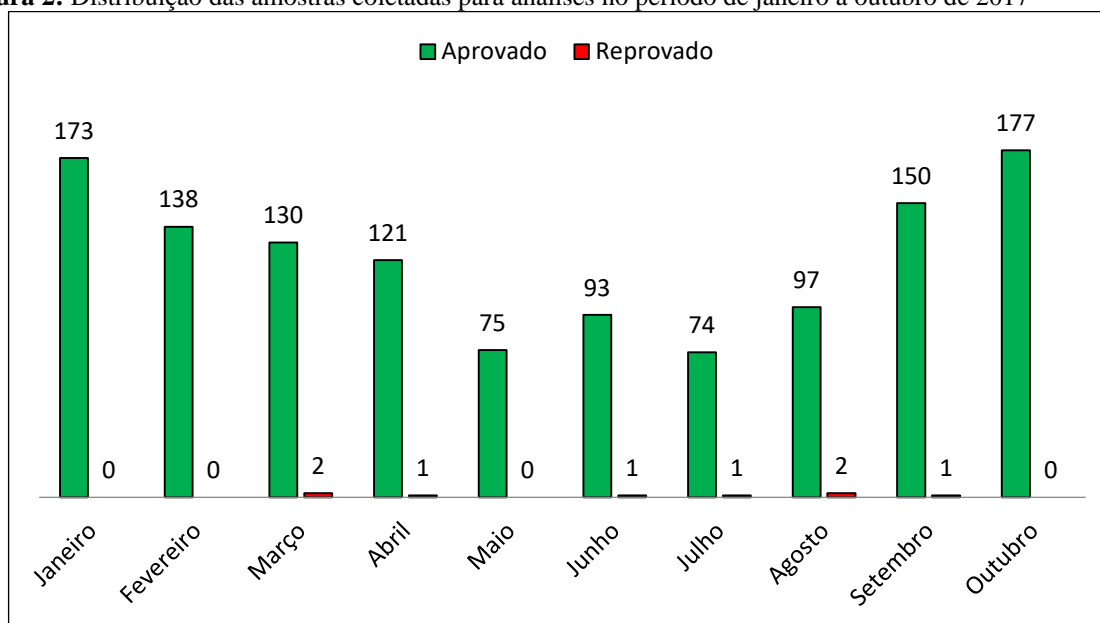
**Figura 1:** Placas de Petrifilm™ confirmando a presença de microrganismos nas amostras de sorvete analisadas



**A:** placa Petrifilm™ EC com presença de colônias vermelhas e formação de bolhas. **B:** placa Petrifilm™ CC com formação de colônias vermelhas associadas a bolhas de gás. **C:** placa Petrifilm™ AC com presença de colônias vermelhas. **D:** placa Petrifilm™ STX com formação de colônias vermelho-violeta.

A figura 2 demonstra a sazonalidade na quantidade produzida de sorvetes durante o período estudado. É característico haver um determinado período do ano no qual ocorre uma queda na produção de gelados comestíveis. Entre os meses de maio a agosto houve uma queda devido à estação climática não favorável ao consumo de produtos gelados (inverno), obtendo assim uma redução na produção.

**Figura 2:** Distribuição das amostras coletadas para análises no período de janeiro a outubro de 2017



Houve um desvio padrão pequeno em relação as análises microbiológicas e número total de amostras analisadas (Tabela 3).

**Tabela 3:** Amostras que foram reprovadas nas análises microbiológicas

MÊS	AMOSTRAS REPROVADAS	CONTAGEM			
		Coliformes Termotolerantes $5,0 \times 10^2$ UFC/g	Coliformes Totais	<i>Staphylococcus aureus</i> $5,0 \times 10^2$ UFC/g	Mesófilos
Março	Chocolate branco	$4,5 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10$	$>300$
	Doce de leite	$4,0 \times 10^2$	$2,6 \times 10^2$	$<1,0 \times 10$	NR
Abril	Menta com chocolate	$1,9 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$	$>300$
Junho	Coco branco	$2,4 \times 10^2$	$2,5 \times 10^2$	$<1,0 \times 10$	$3,0 \times 10^2$
Julho	Pina colada	$<1,0 \times 10$	$<1,0 \times 10$	$>300$	$>300$
Agosto	Maracujá	$1,0 \times 10$	$<1,0 \times 10$	$>300$	$>300$
	Cereja	$9,0 \times 10$	$2,4 \times 10^2$	$<1,0 \times 10$	$>300$
Setembro	Leite condensado com chocolate branco	$8,0 \times 10$	$1,5 \times 10$	$<1,0 \times 10$	$4,3 \times 10^2$

NR: Não Realizado

## Discussão

Com o desenvolvimento das indústrias de alimentos o avanço das tecnologias permitiu oferecer produtos com mais qualidade. Normativas da legislação devem ser seguidas para obter produtos alimentícios seguros produzidos em serviços de inquestionável condição higiênico-sanitária (BRASIL, 2003; PADILHA, 2011; MOURA, 2014). Os gelados comestíveis vêm cada vez mais conquistando o mercado consumidor, utilizando matéria prima diferenciada, produzindo novos sabores a cada estação. Frutas regionais como as encontradas no Centro-Oeste brasileiro, típicas do Cerrado, ganham cada vez mais destaque no mercado de sorvetes (MORZELLE et al., 2012).

Entre todas as amostras de sorvete analisadas o quantitativo que apresentou contaminação foi pequeno (0,65%). Essas contaminações podem causar as Doenças Transmitidas por Alimentos – DTA, devido as falhas nos processos e higienização (BRASIL, 2010). Os principais patógenos veiculados por alimentos são *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* e *Staphylococcus aureus*, já identificados em amostras de sorvetes por outros estudos (RIZZO-BENATO, 2004; QUEIROZ et al., 2009; MORZELLE et al., 2012; POORAN et al., 2012; SOUZA et al., 2013; MOURA, 2014; DAMER et al., 2015).

Coliformes totais são bactérias da família Enterobacteriaceae. São bacilos gram-negativos, não esporogênicos, aeróbios ou anaeróbios facultativos. A presença em alimentos indica fontes de contaminação ambiental, já que esses microrganismos são abundantes no meio ambiente (ANTUNES et al., 2016). A legislação brasileira não estabelece limites máximos para coliformes a 35°C nem para mesófilos (BRASIL, 2005, 2010).

Coliformes termotolerantes, também mencionados como coliformes de origem fecal e, atualmente, coliformes a 45°C, incluem bactérias com capacidade de fermentar lactose com produção de gás, quando incubadas a 45°C. Inclui os gêneros: *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella* (ASSUMPCÃO et al., 2015). Embora a maioria dos coliformes termotolerantes seja destruída pelo processo de pasteurização, enzimas extracelulares podem resistir ao tratamento térmico, não sendo inativadas pelo processamento (OLIVEIRA, LYRA, ESTEVES, 2013). A *Escherichia coli* é o contaminante mais comum, sendo um indicador de contaminação fecal da água e alimentos (PADILHA, 2011). A maioria das cepas de *E. coli* produz beta-glicuronidase (cerca de 97%), que forma um precipitado de coloração azul a vermelho-azulado associado a colônia (ODENTHAL, AKINEDEN, USLEBER, 2016). É a

principal responsável por infecções alimentares, e a patogenicidade está relacionada a produção de duas citotoxinas que se ligam ao epitélio intestinal (CHALESHTONI et al., 2017; DINIZ, REIS, VIEIRA, 2017).

Damer et al (2015) observaram *E. coli* em sorvetes artesanais e industriais, indicativo de falha higiênica. Algumas cepas dessa bactéria podem ocasionar alterações gastrointestinais graves, desde diarreia até complicações potencialmente fatais como a síndrome hemolítico-urêmica. Um estudo realizado na Europa detectou *E. coli* em 60 tipos de sorvetes (8,33%) com alta resistência a antibióticos, reforçando a necessidade de práticas higiênicas durante todo o processo fabril (CHALESTONI et al., 2017).

Pesquisas realizadas no Brasil, que avaliaram a qualidade microbiológica do sorvete, apresentaram contagens de coliformes termotolerantes acima do limite estabelecido pela legislação (DINIZ, REIS, VIEIRA, 2017). Outro estudo observou a presença de coliformes totais em 100% das amostras e 60% eram coliformes termotolerantes (RIZZO-BENATO, 2004). Pooran et al (2012) analisaram 115 amostras de sorvetes e constataram presença de coliformes totais e *E. coli*, provavelmente ocasionado por contaminação de ingredientes, qualidade da água e temperatura de armazenamento inadequado. Ferrari, Winkler, Oliveira (2007) verificaram 50% das amostras de sorvete em uma indústria fora dos padrões exigidos por lei, quanto a presença de coliformes termotolerantes. Outros estudos também detectaram a presença de *E. coli* em alimentos, produtos lácteos e carnes (SIQUEIRA et al., 2010; SEBASTIÀ et al., 2012; NUNES, MOTA, CALDAS, 2013; BORELI et al., 2014; ANTUNES et al., 2016).

Microrganismos aeróbios mesófilos são potencialmente patogênicos e incluem aqueles responsáveis por toxinfecções alimentares. As bactérias mesófilas são capazes de se multiplicar entre 10°C e 45°C, com temperatura ideal em torno de 30°C. Se multiplicam tanto em alimentos perecíveis a temperatura ambiente quanto em alimentos sob refrigeração. A presença desses microrganismos indica higiene insatisfatória e condições inadequadas de preparo e armazenamento (QUEIROZ et al., 2009; SOUZA et al., 2015). Todo alimento é considerado impróprio quando há microrganismos mesófilos, mesmo sem a identificação da patogenicidade (NUNES, MOTA, CALDAS, 2013). Esse tipo de contaminação deve-se principalmente à higienização deficiente de superfícies, ambientes em condições inadequadas de higiene, manipuladores e qualidade da água utilizada (SIQUEIRA et al., 2010; SEBASTIÀ et al., 2012).



A *Salmonella spp.* e os estafilococos coagulase positiva também são utilizados como indicadores da qualidade microbiológica dos gelados comestíveis. *Staphylococcus aureus* é um patógeno responsável por intoxicações devido a sua capacidade de produzir enterotoxinas termoestáveis, presentes no alimento mesmo após o cozimento, possibilitando, desta forma, a instalação de um quadro de intoxicação de origem alimentar (SOUZA et al., 2010; OLIVEIRA, LYRA, ESTEVES, 2013; TONG et al., 2015).

A produção de coagulase está relacionada à patogenicidade. O tratamento térmico pode destruí-lo quando presente. Contudo, as enterotoxinas podem persistir, e quando ingeridas podem gerar vômitos, náuseas e prostração em pouco tempo após a ingestão do alimento (BRASIL, 2010; NUNES, MOTA, CALDAS, 2013). Já a *Salmonella spp.* possui diversas subespécies patogênicas causadoras de fortes cólicas, febre, e diarreia sanguinolenta em casos mais graves (TONG et al., 2015; ZHANG et al., 2017).

A qualidade microbiológica do sorvete é de extrema relevância, pois pode provocar surtos relacionados ao consumo. Queiroz et al. (2009) encontraram *Salmonella spp.* em 75% das amostras de sorvete produzidos e comercializados em Fortaleza-CE. Sebastião et al. (2012) analisaram 44 amostras de produtos de alto valor nutricional e verificaram crescimento microbiológico em 16 amostras, demonstrando a necessidade de acompanhamento microbiológico frequente, garantindo dessa forma, produtos com segurança para a população. Oliveira, Lyra, Esteves (2013) verificaram altas contagens de *S. aureus* em amostras coletadas em Maceió-AL. Fossas nasais, mãos e braços dos manipuladores de alimentos são as fontes mais comuns de contaminação de alimentos (FERREIRA, LIMA COELHO, 2014; ALLARD 2016).

Com relação ao período sazonal em que ocorreu queda no volume produzido de sorvetes, esse fato favorece a rotatividade de funcionários, muito frequente nas indústrias. A perda de produtividade é um dos principais fatores que contribui com essa rotatividade (RODRIGUES, SANTANA, 2010). Dessa forma, treinamentos especializados e reciclagens são de suma importância para a padronização produtiva, tanto em termos de segurança, quanto de qualidade (MELLO et al., 2017).

No processo fabril há variantes que podem interferir e comprometer a integridade dos alimentos produzidos. Dentre muitas causas observadas destaca-se a importância da assepsia eficiente, e seguir as boas práticas de fabricação. Desvios no procedimento operacional padrão, ou falhas em uma determinada etapa do processo ocasionam riscos eminentes de contaminações

físico-química e/ou microbiológica (BRASIL, 2003, 2010; RODRIGUES, SANTANA, 2010; PADILHA, 2011; MOURA, 2014).

Encontrar a causa dos desvios é essencial para que o problema não seja recorrente (MELLO et al., 2017). O Diagrama de Ishikawa (DI) é um gráfico que permite organizar o raciocínio, promover discussões sobre um problema prioritário, especialmente na produção industrial. É também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito, Diagrama Espinha de Peixe ou Diagrama 6M, e foi proposto pelo engenheiro químico Kaoru Ishikawa em 1943 (PEINADO, GRAEML, 2007).

Após elaboração e análise do DI na indústria, um plano de ação foi preparado com os principais pontos que poderiam chegar ao problema em questão (MELLO 2017). Devido ao número de contaminações encontradas no presente estudo, foi implementado a Lição Ponto a Ponto (LPP), uma tradução da técnica *One Point Lesson*, importante ferramenta que facilita a assimilação e prática de um determinado procedimento. Dessa forma, foi promovido um treinamento específico para ampliar o conhecimento de forma prática, que possibilita o auto aprendizado já que é elaborado pela própria pessoa, e permite o desenvolvimento em conjunto do treinando e treinador (PEINADO, GRAEML, 2007; RODRIGUES, SANTANA, 2010).

A indústria onde foi realizado o estudo segue rigorosos critérios de qualidade, tendo como principal objetivo a produção de alimentos totalmente isentos de quaisquer perigos a saúde humana, buscando sempre pela segurança alimentar (PADILHA, 2011). Assim, devido a essa visão e cultura da empresa, dentro do plano de reamostragem de 05 amostras do total de um lote produzido, se uma amostra da reanálise estiver fora dos padrões, todo o lote é reprovado e condenado ao descarte.

## Conclusão

As amostras reprovadas foram pontuais dentro do quantitativo analisado, sendo que houve contaminação por *Staphylococcus aureus*, um microrganismo de origem humana em duas amostras analisadas. Esse organismo pode ser proveniente da pele, boca ou nariz de algum colaborador. As demais amostras reprovadas por contaminação podem ser devido à má higienização, o que reforça a necessidade dos treinamentos. Após a implementação das ferramentas – Diagrama de Ishikawa e Lição Ponto a Ponto, foi identificada uma única causa para o problema da contaminação, prontamente sanado. A segurança alimentar é um desafio

atual nas indústrias que seguem a legislação com objetivo de produzir alimentos de excelente qualidade.

**ABSTRACT:** Ice cream is one of the most consumed foods in the world. Called as edible ice creams by ANVISA, they are food products that require quality control, according to the requirements of the legislation. Handling at low temperatures does not guarantee that contamination will be eliminated. Therefore, it is necessary the microbiological control in relation to the points of use of microorganisms. Objective: to evaluate the microbiological quality of edible ice creams by means of indicator microorganisms: thermotolerant coliforms, total coliforms, *Escherichia coli*, mesophiles and *Staphylococcus aureus*; in samples produced in an industry located in Goiânia-GO. Methodology: Milk-based ice cream samples of different flavors were collected daily from the production from January to October 2017. The microbiological analyzes were performed on Petrifilm™ plates, following the norms established by the legislation. Results: 1236 samples were analyzed. Of these, 08 samples (0.65%) presented non-compliance with current legislation and were disapproved. Conclusion: the failed samples were punctual. Food safety is a challenge in industries that follow legislation to produce quality food. Contamination can occur through several factors, from the preparation of food, to poor sanitation of the manipulators, equipment, utensils, environment, transportation and inadequate storage conditions. The presence of microorganisms indicates that there are failure points at some stage of the process. The Ishikawa diagram assists in the specialized training, carried out according to the results obtained in the investigation, in order to minimize or extinguish flaws in the process, in addition to the causes related to the seasonality that the edible ice cream industries face.

**Keywords:** Total Coliforms, Fecal Coliforms, Microorganisms, Petrifilm, Food Safety, Ice Cream.

## Referências

3M DO BRASIL LTDA. **Guia de interpretação para placas Petrifilm™. Folheto de instrução de uso.** Brasil, 2015. Disponível em: <[http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt\\_BR/Microbiology/FoodSafety/](http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/Microbiology/FoodSafety/)>. Acesso: 14 jun. 2018.

ALLARD MW. **The future of whole-genome sequencing for Public Health and the clinic.** *Journal of Clinical Microbiology.* v. 54, n. 8, p. 1946-1948, 2016.

ANTUNES AR, OLIVEIRA GL, SALEMA RB, SOUZA LT. **Pesquisa de coliformes em carne bovina comercializada no município do Vale do Jequitinhonha-MG.** *Higiene Alimentar.* v. 30, n. 256/257, p. 82-86, 2016.

ASSUMPCÃO GLH, CARDOZO MV, BERALDO LG, MALUTA RP, Silva JT, Avila FA, McIntosh D, Rigobelo EC. Antimicrobials resistance patterns and the presence of stx1, stx2 and

cae in *Escherichia coli*. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 16, n. 2, p. 308-316, 2015.

BORELI K, BRITO NJN, SANTOS ECG, SILVA GA. Avaliação de coliformes totais e termotolerantes em bebedouros de escolas públicas e ginásios de esportes em um município do norte de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**. v. 5, n. 1, p. 96-99, 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. Resolução RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003. Dispõe sobre o 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 União**. Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. 158 p.

CHALESHTONI FS, Arani NM, Aghadavod E, Naseri A, Chaleshtori RS. **Molecular characterization of Escherichia coli recovered from traditional milk products in kashan, Iran**. *Veterinary World*. 2017; 10(10):1264-68.

DAMER JRS, Garcia V, Gusmão AA, Moresco TR. Sanitary-hygienic conditions of Italian style and pasta (artisanal and industrial) ice cream marketed in the northwestern region of Rio Grande do Sul, Brazil. **Demetra: Food, Nutrition and Health**. 2015; 10(4):821-34.

DINIZ CM, Reis RBS, Vieira VF. Coliformes totais e *Escherichia coli* em polpas de frutas comercializadas no sudoeste da Bahia. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**. 2017; 11(35):180-87.

FERRARI RG, Winkler SM, Oliveira TCRM. Avaliação microbiológica de alimentos isentos de registro no ministério da saúde. **Revista Semina: Ciências Agrárias**. 2007; 28(2):241-250.

FERREIRA H, Lima H, Coelho T. **Microrganismos indicadores em alimentos de origem animal**. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), 2014, 10f.

MELLO MF, Cunha LA, Silva NJ, Araújo AC. A importância da utilização de ferramentas da qualidade como suporte para melhoria de processo em indústria metal mecânica- um estudo de caso. **Exacta**. 2017; 5(4):63-75.

MORZELLE MC, Lamounier ML, Souza EC, Salgado JM, Vilas-Boas EVB. Caracterização físico-química e sensorial de sorvetes à base de frutos do cerrado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. 2012; 67(387):70-78.

MOURA, RS. **Implantação de boas práticas de fabricação em uma indústria de gelados comestíveis**. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Química Industrial, Universidade Estadual de Goiás, 2014, 43f.

NUNES MM, Mota ALAA, Caldas ED. Investigation of food and water microbiological conditions and foodborne disease outbreaks in the Federal District, Brazil. **Food Control**. 2013; 34:235e240.

ODENTHAL S, Akineden O, Usleber E. Extended-spectrum beta-lactamase producing *Enterobacteriaceae* in bulk tank milk from German dairy farms. **International Journal of Food Microbiology**. 2016; 238:72-78.

OLIVEIRA, FM; Lyra, IN; Esteves, GSG. Avaliação microbiológica e físico-química de iogurtes de morango industrializados e comercializados no município de Linhares – ES. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. 2013; 15(2):147-155.

PADILHA, GR. **Boas práticas de fabricação em indústria de gelados comestíveis como pré-requisito para implantação do sistema APPCC**. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal do Rio Grande do Sul, 2011, 65f.

PAULA CMD, Casarin LS, Tondo EC. Escherichia coli O157:H7- patógeno alimentar emergente. **Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência e Tecnologia**. v. 2, n. 4, p. 23-33, 2014.

PEINADO J, Graeml AR. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007. 750p.

POORAN A, Seepersadsingh N, Georges K, Adesiyun AA. Evaluation of the bacteriological quality of ice cream sold in Trinidad. **Journal of Food, Agriculture & Environment**. v. 10, n. 2, p. 39-45, 2012.

QUEIROZ HGS, Sampaio Neta NA, Pinto RS, Rodrigues MCP, Costa JMC. Avaliação da qualidade físicoquímica e microbiológica de sorvetes do tipo tapioca. **Revista Ciência Agrônômica**. v. 40, n. 1, p. 60-65, 2009.

RIZZO-BENATO RT. **Qualidade microbiológica do leite e do sorvete de massa de uma indústria de pequeno porte do município de Piracicaba, SP**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo; 2004. 62f.

RODRIGUES LB, Santana NB. Identificação de riscos ocupacionais em uma indústria de sorvetes. **Journal of Health Sciences**. v. 12, n. 3, p. 31-38, 2010.

SEBASTIÀ N, El-Shenawy M, Mañes J, Soriano JM. Assessment of microbial quality of commercial and home-made tiger-nut beverages. **Letters Applied Microbiology**. v. 54, n. 4, p. 299-305, 2012.

SIQUEIRA LP, Shinohara NKS, Lima RMT, Paiva JE, Lima Filho JL, Carvalho IT. Avaliação microbiológica da água de consumo empregada em unidades de alimentação. **Ciência e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 63-66, jan. 2010.

SOUZA J, Costa MR, Rensis CMVB, Sivieri K. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. **Revista Alimentos e Nutrição**. v. 21, n. 1, p. 155-165, 2010.

SOUZA JM; Santos ECG; Brito NJN; Silva GA. Análise microbiológica dos sorvetes self-service sabor chocolate da cidade de Sinop-MT. **Demetra**. v. 10, n. 4, p. 857-866, 2015.

TONG SY, Davis JS, Eichenberger E, Holland TL, Fowler VG. Staphylococcus aureus infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations and management. **Clinical Microbiology Reviews**. v. 28, n. 3, p. 603-61, 2015.

ZHANG P, Shen Z, Zhang C, Song L, Wang B, Shang J, Yue X, Qu Z, Li X, Wu L, Zheng Y, Aditya A, Wang Y, Xu S, Wu C. Surveillance of antimicrobial resistance among *Escherichia coli* from chicken and swine, China, 2008-2015. **Veterinary Microbiology**. v. 203, p. 49-55, 2017.