

<https://doi.org/10.18593/evid.34552>

SORVETE ARTESANAL COMERCIALIZADO EM SÃO LUÍS DO MARANHÃO: UMA AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Artisanal ice cream sold in São Luís do Maranhão: a microbiological evaluation

Maria Silva¹, Beneylton Gonçalves Silva Carvalho², Ricardo Gonçalves Silva³, Verônica Duarte da Silva⁴, Ronald da Silva de Jesus⁵, Luiza Catarina Percilio Barros⁶, Rayann Pereira Mendes⁷, Augusto Hipolito Chagas Freato⁸, Ana Beatriz Furtado Sousa⁹, Suzane Katy Rocha Oliveira¹⁰

Resumo: Os sorvetes, por serem um produto lactente, podem conter nutrientes como proteínas, gorduras, açúcares e vitaminas, o que os torna um excelente substrato para a proliferação bacteriana. O objetivo desta pesquisa foi avaliar micro biologicamente Sorvetes Artesanais Comercializados em São Luís - MA. Realizou-se a coleta de três amostras durante um período de dois meses, na localidade do (P1) Terminal Praia Grande, (P2) Praça Mauro Machado e (P3) Portinho no ano de 2019, totalizou-se 6 amostras coletada em saco plásticos apropriados e conservadas em caixa de isopor até a realização das análises no Laboratório de microbiologia da UNICEUMA. Para determinação de coliformes totais e coliformes termotolerantes de origem fecal utilizou-se o método Pour-Plate. O resultado é expresso como número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC/ML). Os resultados foram comparados aos padrões da legislação. A presença de coliformes fecais ou termotolerantes nas amostras de sorvete, variaram no mês de setembro nos três pontos nas diluições 10^{-1} a 10^{-3} de P1 (1.310×10^3 a 8.00×10^3 UFC/mL) e P2 de ($1,250 \times 10^3$ a $2,430 \times 10^3$ UFC/mL), observando que o crescimento variou nos pontos 1 a 3 (formaram entre $9,20 \times 10^3$ a $4,600 \times 10^3$ UFC/mL), todos os pontos são acima do permitido pela legislação (1000 UFC/m L RDC n° 12/01/01). Os sorvetes não são seguros para consumo e não estão dentro da lei brasileira. Em conclusão, a pesquisa revelou condições higiênico-sanitárias insatisfatórias na maioria das sorveterias artesanais comercializados em São Luís do Maranhão.

Palavras-chave: Sorvete, coliformes, artesanal.

Abstract: Ice cream, as it is a dairy product, can contain nutrients such as proteins, fats, sugars and vitamins, which makes it an excellent substrate for bacterial proliferation. The objective of this research was to microbiologically evaluate artisanal ice creams sold in São Luís - MA. Three samples were collected over a period of two months, in the location of (P1) Terminal Praia Grande, (P2) Praça Mauro Machado and (P3) Portinho in 2019, totaling 6 samples collected in appropriate plastic bags and stored in a Styrofoam box until analyzes were carried out in the UNICEUMA microbiology laboratory. To determine total coliforms and thermotolerant coliforms of fecal origin, the Pour-Plate method was used. The result is expressed as the number of Colony Forming Units (CFU/ML). The results were compared to legislation standards. The presence of fecal or thermotolerant coliforms in ice cream samples varied in the month of September at the three points in dilutions 10^{-1} to 10^{-3} of P1 ($1,310 \times 10^3$ to 8.00×10^3 CFU/mL) and P2 ($1,250 \times 10^3$ to $2,430 \times 10^3$ UFC/mL), noting that growth varied at points 1 to 3 (formed between 9.20×10^3 and 4.600×10^3 UFC/mL), all points are above what is allowed by legislation (1000 UFC/m L RDC no. 12/01 /01). Ice creams are not

¹ Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil; marirah@gmail.com; autor correspondente.

² Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil; goncalobeneilton@gmail.com

³ Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil; goncalobeneilton@gmail.com

⁴ Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil; veronicadrtes@gmail.com

⁵ Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil; ronaldsilva100@gmail.com

⁶ Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil; luizacatarina10@gmail.com

⁷ Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil; rayann63@gmail.com

⁸ Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil; gutosfreato@gmail.com

⁹ Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil; beatrizfurtado200@gmail.com

¹⁰ Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil; suzane Katy@gmail.com

safe for consumption and are not within Brazilian law. In conclusion, the research revealed unsatisfactory hygienic and sanitary conditions in the majority of artisanal ice cream shops sold in São Luís do Maranhão.

Keywords: Ice cream, coliforms, handmade.

Aceito em 27 de março de 2024
Recebido em 16 de fevereiro de 2024

INTRODUÇÃO

Os primeiros relatos da criação de sobremesas geladas são da China, onde para aqueles povos era comum misturar neve com frutas e seus sucos. Em seguida foram introduzidas na Europa, mas somente os privilegiados teriam acesso a essas iguarias que anos mais tarde com a colonização veio a se espalhar por todo o mundo (DE SOUZA, DOS SANTOS, et al., 2015).

A primeira produção de sorvete em escala industrial ocorreu nos Estados Unidos. Atualmente, maiores produtores de sorvete são os estadunidenses. No Brasil, o sorvete ficou conhecido em 1834, quando dois comerciantes cariocas compraram 217 toneladas de gelo, vindas em um navio norte-americano, e começaram a fabricação sorvetes com frutas brasileiras. Na época, não havia como conservar o sorvete gelado e, por isso, tinha que ser consumido logo após o seu preparo (DOS SANTOS e BITTENCOURT, 2019).

Em 2003 pode-se conceituar Gelados Comestíveis como sendo produtos preparado através de uma emulsão açúcares, gorduras e proteínas, com ou sem adição de outras substâncias, tudo isso em baixas temperaturas para que seja feita sua conversação. Então, é preciso assumir que sorvete está inserido nessa categoria. Certamente se trata de um produto composto por leite, açúcar, gordura, água, aromatizantes, estabilizantes e outros componentes (ANVISA, 2003).

Em virtude ao seu fácil acesso e produção de variados sabores devido à grande variedade de frutas disponíveis; e dos avanços tecnológicos e da descoberta de novos compostos bioativos que podem agregar valores na fabricação de sorvetes; além de combinar muito bem com o clima tropical brasileiro o mercado dos sorvetes vem sendo uma área de grande crescimento (SILVA, 2015).

Os sorvetes por se tratar de produtos lácteo, são considerados funcionais, pois em sua composição pode conter nutrientes como proteínas gorduras vegetais e animais, açúcares e muitas vitaminas; nutrientes que podem vir a ser ótimo substrato na proliferação bacteriana, então assim devem passar por um processo de pasteurização afim de garantir sua integridade e qualidade (GIACOMNI et al. 2015).

Como dito antes sorvetes podem ser relativamente seguros, devido ao processo de pasteurização, porém mesmo assim não está isenta de possíveis contaminações. Esse alimento é consumido principalmente em regiões de clima quente, por ser um alimento refrescante como também já foi citado; nisso podem ocorrer contaminação por algumas variações de temperatura no momento da sua fabricação, transporte e armazenamento feitos de forma inadequada e/ou pelo contato direto com manipulador ou até o próprio cliente (DE SOUZA, DOS SANTOS, et al., 2015).

Mesmo após todo os cuidados com o produto pode ocorrer de que por não sofrer nenhum processo de cocção durante o preparo diversos grupos de micro-organismos tenham a capacidade de crescer no sorvete, devido às condições ideais encontradas (DOS SANTOS e BITTENCOURT, 2019). Por se tratar de um produto tão popular é essencial o alerta para qualquer tipo de risco que esteja relacionado ao consumo de alimentos. Assim, grupos microbianos envolvidos em contaminação alimentares, como os coliformes totais e fecais, também podem estar presentes no alimento. Por isso faz-se necessário a investigação de possíveis contaminações nestes (DE SOUZA, DOS SANTOS, et al., 2015).

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são decorrentes da contaminação por microrganismos 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 (SANTOS e VERONA, 2014)

As toxinfecções são provocadas por microrganismos 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 deles, acarretando um quadro clínico de diarreia intensa sem sangue, febre discreta ou ausente e desidratação, ligado apenas às toxinas. 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 (MOURA, 2010.)

Quando analisado no método de contagem padrão em placas que pode indicar presença de microrganismo, como presença de *Staphylococcus* em alimentos congelados, onde este gênero não é comumente encontrado, é associada a uma deficiência no aspecto higiênico-sanitário, resultante de contaminação do alimento provocada por manipuladores, por meio da pele ou vias respiratórias. Pode haver a presença de coliformes totais, que indica aspecto higiênico, podendo indicar contaminação fecal e a presença da bactéria, *salmonella* é um indicativo da falta de higiene no processamento ou da ocorrência de condições que permitam a proliferação microbiana no alimento. Estes grupos de microrganismos são pesquisados visando obter informações sobre a qualidade dos alimentos no aspecto higiênico, sanitário e de saúde pública, bem como sobre a provável vida útil do alimento (SANTOS e VERONA, 2014).

Baseado na necessidade de pesquisas do gênero no local de estudo, que este até o momento da conclusão deste trabalho encontrava-se praticamente escasso de trabalhos do tipo e avisando qualidade do produto e segurança aos consumidores necessário um controle higiênico-sanitário em todas as etapas de sua elaboração, pois o nosso país heteroinfecções são constantes. O objetivo dessa pesquisa

justifica-se a necessidades de análises de sorvetes produzidos na região.

METODOLOGIA

Área de estudo

Este estudo buscou Avaliação Microbiológica de Sorvetes Artesanais Comercializados São Luís do Maranhão. Foi feita a coleta de três amostras mensais, durante dois meses (setembro e outubro de 2019), na localidade do (P1) Terminal Praia Grande, (P2) Praça Mauro Machado e (P3) Portinho (comercializada por ambulante nos pontos) do ano de 2019. totalizando 6 amostras coletada em saco plástico apropriados e conservadas em caixa de isopor até serem realizadas as devidas análises no Laboratório de microbiologia - LACAM da universidade Ceuma. As análises microbiológicas foram realizadas segundo a Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, para determinação de coliformes totais e coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal. Pelo método de incorporação ou Pour-Plate. O resultado é expresso como número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC/mL). Os resultados foram comparados ao padrão da legislação (BRASIL, 2001).

Procedimento do Método na técnica de pour plate

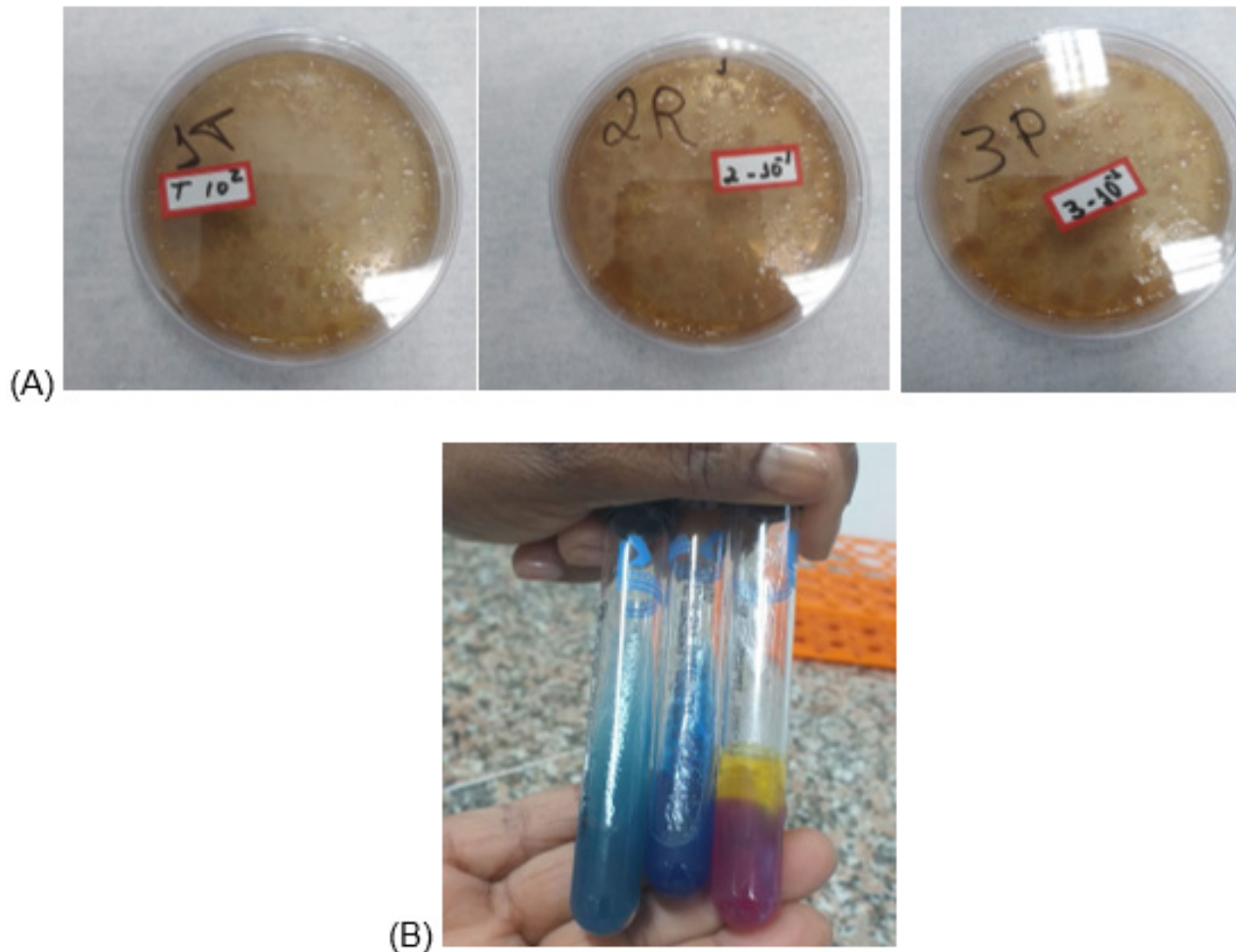
Utilizou-se 10 g da amostra de sorvete dissolveu em água destilada e identificou-se as placas estéreis entre (10^{-1} a 10^{-3}) com o meio de cultura EMB (Eosin Methylene Blue Agar) e o Ágar macconkey, com uma segunda pipeta estéril, homogeneizou-se o conteúdo do tubo na diluição seriada 10^{-1} a 10^{-3} e transferiu-se 1 ml para a placa identificada. Logo levou-se as placas para a estufa de 37,5 °C, e após 24 horas as placas foram retiradas da estufa, para a realização da contagem das unidades formadoras de colônias (UFC) em cada placa.

A inoculação do ágar foi feita antes da sua solidificação. Nesta técnica o meio de cultura ágar o meio de cultura EMB

(Eosin Methylene Blue Agar) e o ágar macconkey ainda líquido é misturado com a amostra. A técnica aconteceu da seguinte forma. Após a homogeneização da amostra foi feita a inoculação, onde foram transferidos volumes em duplicata de 1,0 mL e 0,1 mL da amostra para as placas de petri correspondentes as amostras previamente identificadas. Preparou-se as diluições da seguinte maneira: foram transferidos 10 mL da amostra para um frasco contendo 90 mL de água de diluição estéril, assim está preparada a primeira diluição (10^{-1}), sendo que 1,0 mL da mesma corresponde a 0,1 mL da amostra. A operação é então repetida e do frasco contendo a diluição feita anteriormente foram retirados 10 mL e colocados em um novo frasco contendo 20 e 90 mL

de água de diluição estéril, preparando a segunda diluição (10^{-2}), sendo 1,0 mL da mesma correspondente a 0,01 mL da amostra, e assim por diante. São transferidos 1,0 mL dos frascos contendo as diluições para as placas correspondentes e, em seguida, 10 a 12 mL do meio de cultura. Após a homogeneização, deixou-se o meio solidificar. Na Figura 1, apresenta amostra semeada no meio de cultura ágar MacConkey e o crescimento das colônias na identificado na (A) e tubo do Enterokit (B).

Figura 1. Apresenta amostra semeada no meio de cultura Ágar MacConkey e o crescimento das colônias na identificado na (A) e tubo do Enterokit (B)



Fonte: Autores (2020).

RESULTADOS

Os resultados das análises da microbiológicas das amostras de sorvetes artesanais comercializada na cidade de São Luís, estão apresentadas na tabela 1 e 2.

Tabela 1. Amostras microbiológica nas amostras de sorvete artesanal comercializada por ambulantes nos pontos (P1) Terminal Praia Grande, (P2) Praça Mauro Machado e (P3) Portinho em setembro de 2019.

Pontos amostragens	<i>E. coli</i> UFC/g	<i>Klebsiella Pneumoniae</i>
P1		
10 ⁻¹	1,31X 10 ³	Presença
10 ⁻²	8,00X10 ³	
10 ⁻³	7,10X10 ³	
P2		
10 ⁻¹	2,43 X10 ³	Presença
10 ⁻²	1,47X10 ³	
10 ⁻³	1,25X10 ³	
P3		
10 ⁻¹	9,20 X10 ³	Presença
10 ⁻²	4,30X10 ³	
10 ⁻³	4,60 X10 ³	
RDC nº 12/01/01	1000 UFC/ml	Presença

Fonte: Autores (2020).

Tabela 2. Amostras microbiológica nas amostras de sorvete artesanal comercializada em ambulantes nos pontos (P1) Terminal Praia Grande, (P2) Praça Mauro Machado e (P3) Portinho em outubro de 2019.

Pontos amostragens	<i>E. coli</i> UFC/ mL	<i>Klebsiella Pneumoniae</i>
P1		
10 ⁻¹	33,80 X10 ³	Presença
10 ⁻²	30,00 X10 ³	
10 ⁻³	10,30 X10 ³	
P2		
10 ⁻¹	8,00 X10 ³	Presença
10 ⁻²	6,10 X10 ³	
10 ⁻³	30,30 X10 ³	
P3		
10 ⁻¹	11,00 X10 ³	Presença
10 ⁻²	12,00 X10 ³	
10 ⁻³	20,10 X10 ³	
RDC nº 12/01/01	1000 UFC/ml	Presença

Fonte: Autores, (2020).

DISCUSSÃO

A presença de coliformes fecais ou termotolerantes nas amostras de sorvete, variaram no mês de setembro nos três pontos nas diluições 10⁻¹ a 10⁻³ de P1 (1.310x10³ a 8.00x10³ UFC/mL) e P2 de (1,250x10³ a 2,430x10³ UFC/mL), observando que o crescimento se deu mais no P1, e para P3 de (9,20x10³ a 4,600x10³ UFC/mL). Todos os pontos estão acima do permitido segundo a legislação vigente (1000 UFC/ml RDC nº 12/01/01).

Estudos de Frota e Nascimento (2008), estes testes também evidenciam a presença de coliformes à 45° em gelados comestíveis. E após a realização de testes bioquímicos para identificação nota-se principalmente presença de *E. coli*, indicando contaminação fecal pois seu habitat é o intestino humano e bactéria *Klebsiella pneumoniae* que por pertencer ao grupo dos coliformes totais, além de ser possível sua presença no intestino humano, também é encontrada em solo e na natureza por longos períodos. A esse grupo não são fornecidos valores estabelecidos na legislação brasileira, mas estes podem indicar falhas no processo de produção e destruição.

A presença de coliformes termotolerantes foi observada nas amostras de sorvete de coco e encontrado a espécie bactéria *Klebsiella Pneumoniae*. Esses resultados não atendem à legislação brasileira vigente (RDC nº 12/01/01) e denotam falta de higiene das mãos dos manipuladores, comprometendo a segurança alimentar dos consumidores segundo Kankaban et al.,2016, os quais identificaram índices elevados de coliformes em amostras coletadas das mãos dos ambulantes nas vendas e da fábrica de sorvetes, por falta de fiscalização dos Órgãos e setores públicos.

A presença de coliformes fecais ou termotolerantes nas amostras de sorvete, variaram no mês de outubro nos três pontos nas diluições 10⁻¹ a 10⁻³ de P1 (10,30x10³ a 33,80x10³ UFC/mL) e P2 de (6,10 x10³ a 30,30 x10³ UFC/mL), observando que o crescimento se deu mais no P1, e para P3 de (11,00 x10³ a 20,10 x10³ UFC/mL). Todos os pontos estão acima do permitido segundo a legislação vigente (1000 UFC/ml RDC nº 12/01/01).

A contagem de coliformes termotolerantes foi divergente dos resultados encontrados por Pazianotti et al., 2010, 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 das vinte amostras analisadas neste artigo, oito (40,0%) apresentaram coliformes termotolerantes. O estudo de Degenhardt e Boff, 2016 foi comparado ao resultado da pesquisa em relação à quantificação dos coliformes termotolerantes.

Segundo Santos, 2014, a *E. coli*, foi encontrada em quatro amostras (20,0%), denotando contato de material de origem fecal no sorvete, devido provavelmente à falha da higiene, tanto de manipuladores quanto de consumidores, assim pode-se observar com as amostras em estudo a falta de higiene, é bem visível índices de contaminação pelos ambulantes e os valores todos acima do permitido segundo a legislação.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados das amostras de sorvetes analisados, estão impróprios para o consumo, não atenderam à legislação brasileira vigente.

Os dados da pesquisa revelaram condições higiênicas e sanitárias insatisfatórias na maioria das sorveterias comercializados na cidade de São Luís, comprometendo a segurança alimentar dos consumidores. A busca por uma segurança alimentar mais saudável e a exploração de novos sabores têm impulsionado uma fascinante linha de pesquisa. A relação entre a falta de higiene, o cumprimento inadequado das regulamentações e o estado do produto comercializado torna-se evidente. Assim, a pesquisa nesta área não apenas destaca desafios, mas também oferece oportunidades valiosas para aprimorar os padrões de segurança alimentar e promover práticas mais saudáveis na indústria alimentícia.

AGRADECIMENTOS

À Universidade CEUMA e ao Laboratório de Ciências do Ambiente, ambos fundamentais na minha trajetória acadêmica.

REFERÊNCIAS

- ANVISA, A. N. D. V. S. Resolução RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003 - Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis. **Diário Oficial da União**, Brasília, Setembro 2003. Disponível em: portal anvisa.
- BONAT, D. **Metodologia da Pesquisa**. 3. ed. Curitiba: IESDE BRASIL S.A., 2009. Disponível em: books.google
- 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.
- DE SOUZA, G. S.; DOS SANTOS, A. R.; DIAS, B. **Metodologia da pesquisa científica: a construção do conhecimento e do pensamento científico no processo de aprendizagem**. Porto Alegre: Editora Animal, 2013.
- DE SOUZA, J. M. et al. Análise microbiológica dos sorvetes self-service sabor chocolate da cidade de Sinop - MT. **Revista de Tema Livre**, Niterói - RJ, v. 10, n. 4, p. 857-866, Outubro 2015. ISSN 10.12957/demetra.2015.17328. Disponível em: e-publicacoes uerj.
- DOS SANTOS, M. H. R.; BITTENCOURT, J. V. M. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA NA PRODUÇÃO DE GELADOS COMESTÍVEIS. **Revista Nutrir**, Ponta Grossa - PR, v. 1, n. 4, Janeiro 2019. ISSN 2358-2669. Disponível em: cescage.
- FROTA, Maria Tereza Borges Araújo; NASCIMENTO, Adenilde Ribeiro. Avaliação higiênico-sanitária do sorvete de côco artesanal fabricado na cidade de São Luís, MA. **Hig. Alimentar.**, p. 93-98, 2008.
- GIACOMNI, P.; GUERINO, C.; NASCIMENTO, I. A. Análise Microbiológica de Sorvetes Produzidos em Foz do Iguaçu-PR. **Revista Saúde e Biologia**, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 3, p. 3-8, Dezembro 2015. ISSN 1980-0002. Disponível em: revista2 grupointegrado.
- 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.2010

PAIVA DE SOUSA, Cristina. SEGURANÇA ALIMENTAR E DOENÇAS VEICULADAS POR ALIMENTOS: UTILIZAÇÃO DO GRUPO COLIFORME COMO UM DOS INDICADORES DE QUALIDADE DE ALIMENTOS. **Revista APS**, [S. l.], v. 09, p. 83-88, 1 jun. 2006.

PAZIANOTTI L, BOSSO AA, CARDOSO S, COSTA MR, SIVIER, I. 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.

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.

WEBER, C.; CARRIJO, K. D. F. Análise Microbiológica de Sorvete Expresso Comercializados em Uberlândia-MG. **Enciclopédia Biosfera**, Uberlândia- MG, v. 15, n. 28, Dezembro 2018. ISSN 10.18677/EnciBio_2018B6. Disponível em: conhecer.