

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

CAMILA ZENKEVICZ

**ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS EM IOGURTES COMERCIALIZADOS NA
CIDADE DE PONTA GROSSA**

**PONTA GROSSA
2022**

CAMILA ZENKEVICZ

**ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS EM IOGURTES COMERCIALIZADOS NA
CIDADE DE PONTA GROSSA**

**MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF YOGURTS SOLD IN THE CITY OF PONTA
GROSSA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Prof. Me. Luis Alberto Chavez Ayala.

Coorientador(a): Prof^a. Dra. Maria Carolina de Oliveira Ribeiro.

PONTA GROSSA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

CAMILA ZENKEVICZ

**ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS EM IOGURTES COMERCIALIZADOS NA
CIDADE DE PONTA GROSSA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia de Bioprocessos e
Biotecnologia da Universidade Tecnológica Federal do
Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 29/novembro/2022

Luis Alberto Chavez Ayala
Mestre em Tecnologia de Alimentos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Simone Bowles
Mestra em Ciência e Tecnologia de Alimentos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Alessandra Cristine Novak Sydney
Doutora em Processos Biotecnológicos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**PONTA GROSSA
2022**

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares, pelo apoio, amor e palavras de carinho em momentos difíceis.

A Deus, pela minha vida e por ter me dado força para vencer cada obstáculo.

À UTFPR-PG, seu corpo docente, administrativo e direção pela oportunidade de ampliação dos conhecimentos, crescimento pessoal e profissional.

Ao meu orientador, Luis Alberto Chavez Ayala, pelo suporte que me deu em todos os momentos que precisei, por suas correções e ensinamentos nesse período.

À minha coorientadora, Maria Carolina de Oliveira Ribeiro, que me ajudou na realização do meu trabalho e todo o apoio que me deu.

Aos meus amigos, que participaram da minha trajetória por todos esses anos, sempre me dando suporte quando necessário.

E a todos que de alguma forma participaram da minha formação.

RESUMO

O iogurte é um produto altamente consumido e está sempre à procura de modificações, com o propósito de melhorar as questões de qualidade. O desenvolvimento de microrganismos indesejáveis em iogurtes pode acontecer com facilidade por ser um meio apropriado para o crescimento e, com isso, a presença dos mesmos pode alterar as propriedades do produto. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar análises microbiológicas em seis marcas de iogurte líquido comercializados na cidade de Ponta Grossa para verificar o controle de qualidade estabelecido pela Instrução Normativa n° 60, de 23 de dezembro de 2019 e averiguar a quantidade mínima viável de bactérias ácido lácticas, estipulado pela Instrução Normativa n° 46, de 23 de outubro de 2007. As metodologias foram executadas a partir das técnicas padrões, em que seis amostras foram submetidas a análises microbiológicas de contagem da população total de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, contagem de *Salmonella sp.*, Enterobactérias e bolores e leveduras. As análises feitas, através dos métodos utilizados, alcançaram os resultados esperados conforme a legislação no que diz respeito ao mínimo de bactérias lácticas totais (1×10^7 UFC/mL) e, também, estavam em conformidade com o limite de padrão de qualidade.

Palavras-chave: iogurte; contagem microbiológica; padrão de qualidade.

ABSTRACT

Yogurt is a highly consumed product and it is always looking for transformations, with the aim of improving quality issues. The development of undesirable microorganisms in yogurts can happen easily because it is an appropriate medium for growth and, therefore, their presence can change the properties of the product. Thus, the present work had as goal to perform microbiological analyzes on six brands of liquid yogurt sold in the city of Ponta Grossa to verify the quality control established by Normative Instruction No 60, of December 23, 2019 and to check the minimum viable quantity of lactic acid bacteria, stipulated by Normative Instruction No. 46, of October 23, 2007. The methodologies were performed using standard techniques, on which six samples were submitted to microbiological analysis to count the total population of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Salmonella sp.*, Enterobacterias and molds and yeasts. The performed analyzes, through the methods used, reached the expected results according to the legislation regarding the minimum of total lactic acid bacteria (1×10^7 UFC/mL) and, also, they were in compliance with the quality standard limit.

Key words: yogurt; microbiological counts; quality standard.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado das análises de controle de qualidade	29
---	-----------

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fermentação láctica.....	15
Figura 2 - Fluxograma do processo de produção do iogurte.....	20
Figura 3 - Gráfico do crescimento de bactérias lácticas em relação ao padrão estabelecido pela IN 46 de 2007.....	26
Fotografia 1 - Material contendo água peptonada para realização das diluições	24
Fotografia 2 - Crescimento de bactérias lácticas na diluição 10-4	28
Fotografia 3 - Equipamento utilizado para contagem de colônias de bactérias.....	28
Quadro 1 - Contagem de microrganismos específicos em leites fermentados.....	18
Quadro 2 - Limites do padrão microbiológico	19

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo geral	12
2.2	Objetivos específicos	12
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1	Leites fermentados	13
3.1.1	Aspectos gerais sobre leites fermentados	13
3.1.2	Produtos lácteos fermentados	13
3.1.3	Fermentação láctica	14
3.2	Iogurtes	15
3.2.1	Histórico	15
3.2.2	Definição de iogurte	16
3.2.3	Tipos de iogurtes	16
3.2.4	Microrganismo	17
3.2.5	Contagem de microrganismos obrigatórios	18
3.2.6	Padrão de qualidade	18
3.2.6.1	<u>Enterobactérias totais</u>	19
3.2.7	Processo de produção do iogurte	19
3.2.7.1	<u>Recepção do leite</u>	20
3.2.7.2	<u>Homogeneização</u>	21
3.2.7.3	<u>Pasteurização ou tratamento térmico</u>	21
3.2.7.4	<u>Fermentação</u>	21
3.2.7.5	<u>Homogeneização</u>	21
3.2.7.6	<u>Resfriamento</u>	22
3.2.7.7	<u>Envase</u>	22
4	MATERIAIS E MÉTODOS	23
4.1	Contagem de bactérias lácticas	23
4.2	Análises de padrão de qualidade	24
4.2.1	Contagem de <i>Salmonella</i>	24
4.2.2	Contagem de Bolores e Leveduras	25
4.3	Contagem de enterobactérias totais	25
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1	Bactérias lácticas	26

5.2	Padrão de qualidade	29
5.3	Enterobactérias totais	30
6	CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
	REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

O leite fermentado é um produto que apresenta uma alta capacidade de elaborar diversos outros produtos, possuindo uma grande demanda nas indústrias de laticínios (COSTA *et al.*, 2013). O iogurte é um produto muito consumido mundialmente por grande parte da população, sendo o produto lácteo fermentado mais antigo do mercado (FERNANDES, 2011), constituindo cerca de 76% do total desse ramo (PEREIRA, 2016).

O Brasil é considerado o terceiro maior produtor de leite do mundo, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com produção de em média 34 bilhões de litros por ano (BRASIL, 2022). A produção média de iogurtes no país ainda é baixa se comparada com outros países, sendo em torno de 400 mil toneladas por ano. Esse número tende a aumentar conforme o avanço da tecnologia, com base em trazer produtos mais interessantes e diferenciados para o mercado consumidor (DOS SANTOS EMILIANO *et al.*, 2017).

O iogurte é derivado do leite, em que o açúcar é modificado em ácido láctico, por meio da fermentação bacteriana, garantindo o sabor e a textura desse alimento. Além disso, o iogurte traz diversos benefícios para à saúde dos consumidores, sendo um dos produtos que possuem a presença de probióticos, trazendo melhorias no trato gastrointestinal se forem consumidos em porções consideráveis (ZANIN, 2020; MOREIRA *et al.*, 1999).

Moreira (1999) menciona que anteriormente, com a grande demanda e expansão do iogurte, a preparação do mesmo veio alterando-se em um processo mais refinado. Isso exigiu vários atributos de condições de fabricação sendo, por exemplo, características microbiológicas, qualidade, higienização, entre outros. Esses e outros aspectos contribuem para um resultado final de qualidade do produto e, até mesmo, na redução de perdas e prejuízos para a empresa.

O presente trabalho teve como objetivo realizar análises microbiológicas em iogurtes de marcas diferentes comercializadas na cidade de Ponta Grossa, a fim de verificar se as indústrias estão produzindo produtos dentro da legislação para seus consumidores.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Determinar a conformidade de diferentes marcas de iogurtes líquidos distribuídas nos mercados da cidade de Ponta Grossa quanto a legislação específica do produto.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar análises de contagem de *Salmonella*, Bolors e Leveduras nas amostras de iogurtes para verificar se estão dentro da legislação de padrão de qualidade;
- Verificar a quantidade de UFC/grama de produto, dos microrganismos obrigatórios, durante o prazo de validade dos iogurtes selecionados para análise microbiológica.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Leites fermentados

3.1.1 Aspectos gerais sobre leites fermentados

O leite fermentado é um produto lácteo transformado pelo processo de fermentação (CAETANO e MONTANHINI, 2014), em que é altamente conhecido e utilizado pela sociedade. O sistema da fermentação é usado há muito tempo para a conservação do alimento devido à falta de mecanismos de pasteurização e refrigeração. Apenas no final do século XIX que microrganismos foram cultivados em culturas puras na fabricação de alimentos (LEUCAS, 2012). Mesmo com o passar do tempo, a produção de leites fermentados em indústrias continua em crescimento por efeito da grande atividade econômica e, também, a existência benéfica à saúde pública (NEVES, 2015).

A primeira porção mais importante dos alimentos funcionais são os produtos lácteos. Os leites fermentados são escolhidos pelas fábricas de alimentos sendo considerados portadores de culturas probióticas e acréscimo de componentes prebióticos (COSTA *et al.*, 2013).

A definição de leites fermentados se dá por produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de microrganismos específicos (BRASIL, 2007). Além disso, o processo de fermentação com culturas lácticas acaba acrescentando a vida de prateleira do leite, impedindo o desenvolvimento de bactérias patogênicas e/ou deteriorantes (CARNEIRO *et al.*, 2012).

3.1.2 Produtos lácteos fermentados

Nos dias de hoje, há uma grande diversidade de leites fermentados, sendo distribuído de vários modos (ARTILHA *et al.*, 2020; CARNEIRO *et al.*, 2012). A Instrução Normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007 (BRASIL, 2007), do Ministério da Agricultura, classifica os leites fermentados em:

- **logurte:** a fermentação é feita através de culturas protosimbióticas de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* podendo adicionar bactérias ácido-láticas (FERNANDES, 2011).
- **Leite cultivado:** o leite cultivado é elaborado com algumas culturas, sendo: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium spp.* *Streptococcus thermophilus* e/ou outras bactérias ácido-láticas que por sua atividade contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2007; FERNANDES, 2011).
- **Leite acidófilo:** produto lácteo em que a fermentação é feita apenas com cultivos de *Lactobacillus acidophilus* (BRASIL, 2007).
- **Kefir:** fermentação com cultivos ácido-láticos preparados com grãos de Kefir (BRASIL, 2007).
- **Kumys:** os cultivos usados na fermentação do Kumys são *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* e *Kluyveromyces marxianus* (FERNANDES, 2011).
- **Coalhada:** produto onde a fermentação acontece com a ação de cultivos mistos ou individuais de bactérias mesofílicas, que são produtoras de ácido láctico (CARNEIRO *et al.*, 2012).

3.1.3 Fermentação láctica

A fermentação láctica é chamada dessa forma por produzir ácido láctico e, também, pelo processo ser realizado por bactérias lácticas. A escolha do leite utilizado no processo é muito importante, em que deve ter boa qualidade e não deve ter resíduos, para manter a segurança microbiológica dentro das normas (FERNANDES, 2011; MARTINS, VEIGA-SANTOS e CASTILHO, 2014).

A produção de ácido láctico, a partir da fermentação, pode ser homolática. As bactérias consideradas homofermentadoras podem acabar produzindo ácido acético quando metabolizam pentoses, mudando, assim, o padrão de fermentação como mostra a Figura 1 (FERNANDES, 2011).

Figura 1 - Fermentação láctica



Fonte: Dias (2022).

3.2 Iogurtes

3.2.1 Histórico

O termo iogurte deriva da palavra, de origem turca, yoghurma, e tem como significado o ato de engrossar (LYRIO, 2008). Alguns dizem que a origem do iogurte não é tão concreta, mas que se iniciou entre 6.000 a.C. a 3.500 a.C. Há diversos relatos de possíveis histórias do surgimento desse produto tão conhecido, mas sabe-se que o iogurte foi introduzido no Brasil nos anos 30 a partir de um grupo de consumidores imigrantes da Europa (FERNANDES, 2011). No ano de 1970, começou realmente a procura de forma efetiva do produto fermentado no país (NASCIMENTO e FONTANA, 2012).

No século XX, o iogurte era visto como um medicamento devido a suas propriedades benéficas para trato intestinal (FERNANDES, 2011). Atualmente, o

consumo desse leite fermentado possui uma grande visibilidade por trazer ativos para a saúde humana, além de ser prático e de rápido consumo (LYRIO, 2008).

3.2.2 Definição de iogurte

Segundo a Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), considera-se a palavra iogurte por “yoghurt” ou “yogur” que provém da obtenção da coagulação e diminuição do pH do leite, cuja a fermentação se realiza com cultivos protosimbióticos de *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, aos quais se podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-láticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final. Além disso, os microrganismos devem estar viáveis e ativos durante o prazo de validade (BRASIL, 2007).

Na definição de Robert (2008), o iogurte é um leite fermentado derivado da ação da fermentação láctica, sendo que pode ou não acrescentar demais ingredientes. É obtido pela atividade de microrganismos, sendo eles: *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*.

3.2.3 Tipos de iogurtes

Há diversos tipos de iogurtes disponíveis nos mercados nos dias de hoje, no qual conta com vários ingredientes diferentes, frutas, texturas, além de processos diferenciados. Os tipos desse produto podem ser classificados quanto a estrutura física do coágulo (CARNEIRO *et al.*, 2012). São eles:

- **iogurte tradicional ou sólido:** produzido quando o processo de fermentação é realizado dentro da embalagem do produto. Isso se dá pois não sofre homogeneização, deixando o iogurte com uma textura mais firme (FERNANDES, 2011; CARNEIRO *et al.*, 2012).

- **logurte batido:** o iogurte é batido antes de ser embalado. Ele é normalmente conhecido pelo produto que se deve agitar antes de consumir (PEREIRA, 2016).
- **logurte líquido:** como já diz o nome, ele é feito para beber. É produzido em tanques de fermentação, pode-se adicionar demais ingredientes ou de forma natural. Geralmente é envasado em embalagens de garrafas plásticas ou do tipo “longa vida” (FERNANDES, 2011; NASCIMENTO e FONTANA, 2012).

A consistência e a viscosidade são muito importantes para a forma física do iogurte em seu estado final. Geralmente, nas indústrias, o acréscimo do leite em pó é feito para alcançar essa textura (ROBIM, 2011).

3.2.4 Microrganismo

As bactérias lácticas são microrganismos Gram positivos, na qual transformam os carboidratos fermentativos em ácido láctico. Normalmente, essas bactérias são empregadas em indústrias de alimentos por ter propriedades sensoriais benéficas para o produto (MENHÔ, 2020).

O iogurte é um produto de fermentação láctea, em que os microrganismos que são usados no processo são culturas de *Lactobacillus delbrueckii ssp bulgaricus* (bastonetes unidos) e *Streptococcus thermophilus* (cocos unidos) (RODAS *et al.*, 2001; FERNANDES, 2011), sendo que ambas são homofermentativas (MARTIN, 2002). Os mesmos devem estar presentes e viáveis ao final do produto, sendo que a quantidade de bactérias lácticas deve ser maior que 10^7 UFC.g⁻¹ durante o prazo de validade estabelecido (ALMEIDA *et al.*, 2015).

Esses microrganismos, ditos como obrigatórios no processo de fabricação do iogurte, permanecem em crescimento associado ou em diferentes culturas separadas, no qual são inoculadas geralmente em proporções 1:1 (RODAS *et al.*, 2001).

O uso dessas bactérias tem efeito na redução do tempo da coagulação do leite, aumentando a produção de ácido láctico e melhorando a construção do aroma (ROBIM, 2011). Além disso, as culturas lácticas são usadas para progredir a “*shelf life*”, mais conhecida como vida de prateleira (RODAS *et al.*, 2001).

3.2.5 Contagem de microrganismos obrigatórios

Em relação a contagem de microrganismos específicos para o controle dos produtos definidos como leites fermentados dentro da legislação brasileira, segue o Quadro 1 em que apresenta a quantidade mínima de microrganismos (MENDES, 2011).

Quadro 1 - Contagem de microrganismos específicos em leites fermentados

PRODUTO	Contagem de bactérias lácticas totais (UFC/g)	Contagem de leveduras específicas (UFC/g)
Iogurte	mín. 10^7 (*)	-
Leite cultivado	mín. 10^6 (*)	-
Leite acidófilo	mín. 10^7	-
Kefir	mín. 10^7	mín. 10^4
Kumys	mín. 10^7	mín. 10^4
Coalhada	mín. 10^6	-

(*) No caso em que se mencione o uso de bifidobactérias, a contagem será no mínimo 10^6 bifidobactérias/g.

Fonte: Adaptado de Brasil (2007).

3.2.6 Padrão de qualidade

O controle da qualidade do iogurte é um pilar muito importante para a liberação do produto para a comercialização. O consumidor espera que o item que está adquirindo seja de qualidade e cumpra aquilo que está sendo prometido. Para a empresa, o objetivo principal é garantir a segurança do alimento e pra que isso aconteça há normas que devem ser seguidas (STEIN, 2005).

O iogurte, como em qualquer outro alimento de origem animal, deve ser submetido a análises microbiológicas para o controle e segurança à saúde dos consumidores (MORAES *et al.*, 2002). Segundo a Instrução Normativa nº 60 de 23 de dezembro de 2019, o padrão microbiológico em produtos lácteos fermentados a ser seguido conta com análises de *Salmonella*, *E.coli*, bolores e leveduras, como mostra no Quadro 2:

Quadro 2 – Limites do padrão microbiológico

Categoria específica	Microrganismo/Toxina/Metabólito	n	c	m	M
Produtos lácteos fermentados	<i>Salmonella</i> /25mL	5	0	Aus	-
	<i>E.coli</i> /mL	5	2	3	10
	Bolores e Leveduras/mL	5	2	102	103

* n = número de amostras; c = número máximo aceitável; m = limite aceitável; M = limite inaceitável.

Fonte: Adaptado de Brasil (2019).

3.2.6.1 Enterobactérias totais

As enterobactérias são consideradas uma família de bactérias Gram-negativas, em que possui 31 gêneros e, aproximadamente, 139 espécies variadas que são segmentadas conforme seus atributos (MORGADO, 2009). Além disso, são fermentadoras de glicose e, também, termolábeis (GRANDO, 2020). Os gêneros principais desta família são *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*, *Providencia*, *Citrobacter* (SOUZA, 2006). Esses microrganismos estão presentes em vários lugares, podendo ser encontrados em plantas, animais, no corpo humano, etc. (MORAIS, 2017).

A contagem de enterobactérias é, normalmente, usada em análises alimentícias para a prova de questões higiênico-sanitárias na fabricação de produtos, principalmente de origem animal (SOUZA, 2006; KASVI, 2022). A presença deste grupo indica que o processo possui inconformidades na produção, resultando, provavelmente, em contaminação do alimento na sua vida de prateleira, causando riscos para a saúde do consumidor (KASVI, 2022).

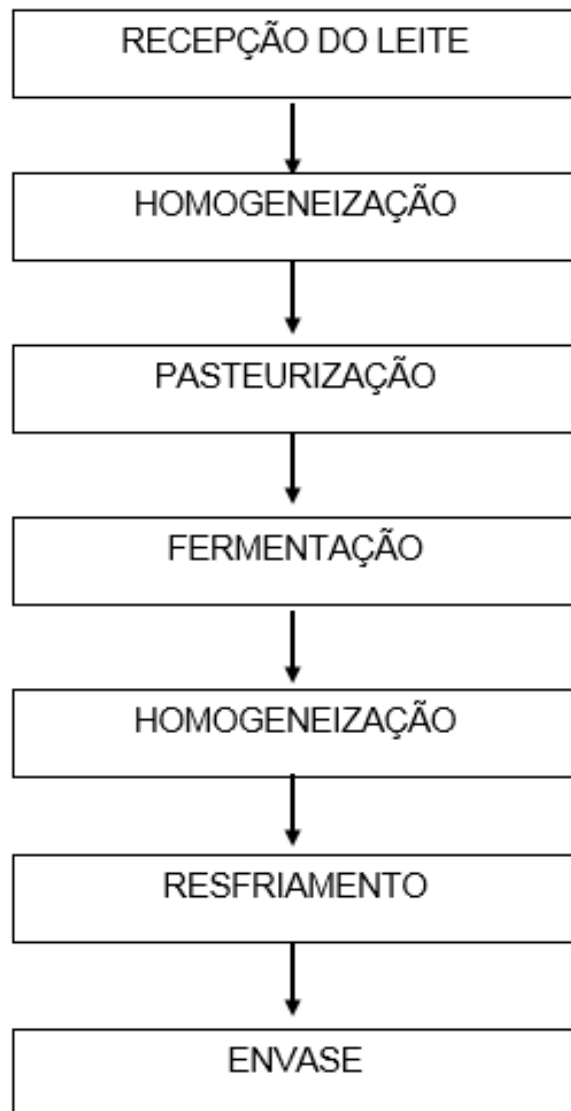
3.2.7 Processo de produção do iogurte

Robert (2008) diz que o processo de produção do iogurte é considerado muito rentável para a própria fábrica pelo fato de não ter a necessidade de etapas de

concentração, isto é, a quantidade que entra de leite acaba sendo a mesma quantidade no final ou até mais.

O fluxograma abaixo na Figura 2 mostra as etapas referentes à fabricação do iogurte, desde a entrada da matéria-prima até seu produto final embalado.

Figura 2 - Fluxograma do processo de produção do iogurte



Fonte: Adaptado de Siebra (2018).

3.2.7.1 Recepção do leite

Etapa em que há o recebimento da matéria-prima, em que se deve apresentar uma baixa contagem de bactérias para não influenciar no produto final (CROQUE, 2021).

3.2.7.2 Homogeneização

Normalmente nesta etapa é adicionado açúcar e, então, é feita a homogeneização em um tanque de mistura, em que não permite a entrada de bactérias e microrganismos que possam ser desfavoráveis para a fabricação do iogurte. Também, ocorre a padronização da gordura presente no leite (ARAÚJO, 2017; SIEBRA, 2018).

3.2.7.3 Pasteurização ou tratamento térmico

O leite passa por um processo térmico, no qual é aquecido (90 °C por 5 minutos), para que ocorra a eliminação das bactérias patogênicas, reduzindo o número de microrganismos (ARAÚJO, 2017; BANDE, 2016). Esse procedimento é feito antes da etapa da fermentação para que o inóculo entre no reator já estéril. Além disso, essa etapa ajuda no alcance da viscosidade e textura ideais (SIEBRA, 2018).

3.2.7.4 Fermentação

Seguido da etapa de pasteurização, o leite é preparado para a fermentação a uma temperatura de 42 °C, no qual há a entrada da cultura de bactérias para dar início ao processo fermentativo (ZAMBONIM, 2014; CROQUE, 2021). Nesse período acontece a transformação do leite em iogurte, sendo o passo mais importante durante o processamento. O processo de fermentação dura em torno de 4 horas (BANDE, 2016), onde as bactérias lácticas metabolizam a lactose, transformando a lactose em ácido láctico (ARAÚJO, 2017; COLOMBO, 2010).

3.2.7.5 Homogeneização

De acordo com Araújo (2017), a homogeneização é a etapa em que ocorre a mistura das polpas, frutas, aromas e demais ingredientes adicionados

para dar o devido sabor para o iogurte, em que a temperatura já está mais baixa.

3.2.7.6 Resfriamento

O resfriamento retarda a fermentação, reduzindo, assim, a atividade metabólica dos microrganismos. Isso se deve ao fato de controlar a acidez do produto (CROQUE, 2021; SIEBRA, 2018).

3.2.7.7 Envase

Etapa em que o iogurte é envasado em embalagens plásticas sem contato manual para que não haja contaminação (BANDE, 2016). Esse passo é composto por 3 estágios: transporte do iogurte para o envase e armazenagem; pesagem; empacotamento (CROQUE, 2021).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o experimento foram utilizadas seis marcas diferentes de iogurtes líquidos sabor morango, escolhidas a partir da verificação da quantidade de produtos presentes nos maiores supermercados da cidade, sendo que os mesmos predominam nos mercados. As amostras, oriundas de lotes de fabricação diferentes e com prazos de validade de em torno de 1 mês da data de fabricação, foram coletadas em estabelecimentos na cidade de Ponta Grossa e levadas para o Laboratório de Microbiologia do Departamento de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

As amostras foram coletadas/compradas em três etapas, sendo transportadas em bolsas térmicas. Ao serem manipuladas, no Laboratório de Microbiologia, cada amostragem foi identificada por números de 1 a 6, em que acabaram sendo submetidas a análises microbiológicas.

4.1 Contagem de bactérias lácticas

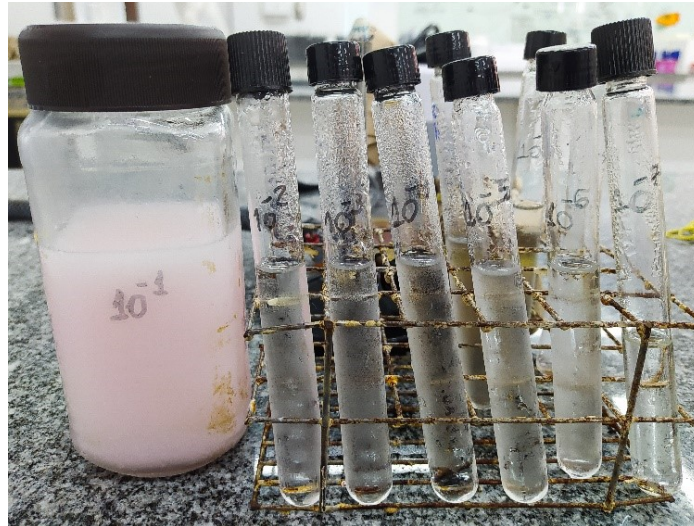
Segundo a Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007, o iogurte, em seu período de validade, deve conter no mínimo 10^7 UFC/g na contagem de bactérias ácido lácticas totais, sendo que nessa contagem é possível verificar os microrganismos obrigatórios, *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus deubruueckii ssp. bulgaricus* (CARNEIRO *et al.*, 2012).

Desse modo, para a contagem das bactérias lácticas viáveis na amostra, a análise foi realizada a partir da metodologia descrita por Silva *et al.* (2010), de plaqueamento em profundidade, contendo o meio Agar MRS (De Man, Rogosa e Sharpe) em placas de Petri (SILVA *et al.*, 2010). Foi preparado água peptonada, juntamente com a amostra, para fazer diluições seriadas, sendo feito da 10^{-1} a 10^{-9} , como pode ser observado na Fotografia 1.

Com isso, foi feito o plaqueamento com soluções apenas da 10^{-4} a 10^{-9} para observar o crescimento. Após, as placas foram levadas até a estufa onde ficaram por 48 horas a uma temperatura de 37 °C.

Em relação a contagens, elas foram feitas após a retirada das placas da estufa, sem a necessidade de seguir para as etapas de teste de catalase ou coloração de Gram, pois o objetivo era apenas detectar colônias de bactérias lácticas totais. Assim, a contagem se aplica acima de 25 unidades formadoras de colônias.

Fotografia 1 - Material contendo água peptonada para realização das diluições



Fonte: Autoria própria (2022).

4.2 Análises de padrão de qualidade

4.2.1 Contagem de *Salmonella*

Salmonella é considerado um gênero de bactérias que são capazes de causar graves infecções, em que acontecem após ingerir alimentos contaminados por esse organismo (BRASIL, 2011).

Para a contagem de detecção de *Salmonella*, o procedimento utilizado foi a técnica proposta por Pietrowski e Ranthum (2009), em que foram preparados dois meios de cultivo, sendo o ágar verde brilhante e o ágar XLD (Xilose Lisina Desoxicolato), para observar a presença ou ausência da bactéria.

4.2.2 Contagem de Bolores e Leveduras

A existência de bolores e leveduras indica práticas de má qualidade na fabricação. Os iogurtes são vulneráveis a multiplicação de leveduras e por isso as práticas sanitárias são tão importantes (FERNANDES, 2011).

A análise de bolores e leveduras foi realizada pelo método de contagem direta em placas com semeadura em superfície segundo a metodologia proposta por Pietrowski e Ranthum (2009).

Em quatro placas de Petri, foi adicionado 10 µL de ácido tartárico 10% estéril, usado para acidificar o meio, e distribuído o ágar PDA (*Potato dextrose agar*) nas placas. Após a homogeneização e solidificação das mesmas, as diluições feitas para as análises de bactérias lácticas foram usadas para inocular as placas para bolores e leveduras. Desse modo, a mesma diluição do experimento de bactérias lácticas pode ser utilizada para essa análise.

4.3 Contagem de enterobactérias totais

Enterobactéria é um grupo constituído por bactérias Gram negativas, fermentadoras de glicose (GRANDO, 2020), como, por exemplo, *Salmonella*, *Escherichia*, *Enterobacter*, entre outras (DE CASTRO, 2020). Além disso, esse tipo de contagem é realizado para avaliar a qualidade higiênico-sanitária do alimento, sugerindo, assim, um novo parâmetro de qualidade (GRANDO, 2020).

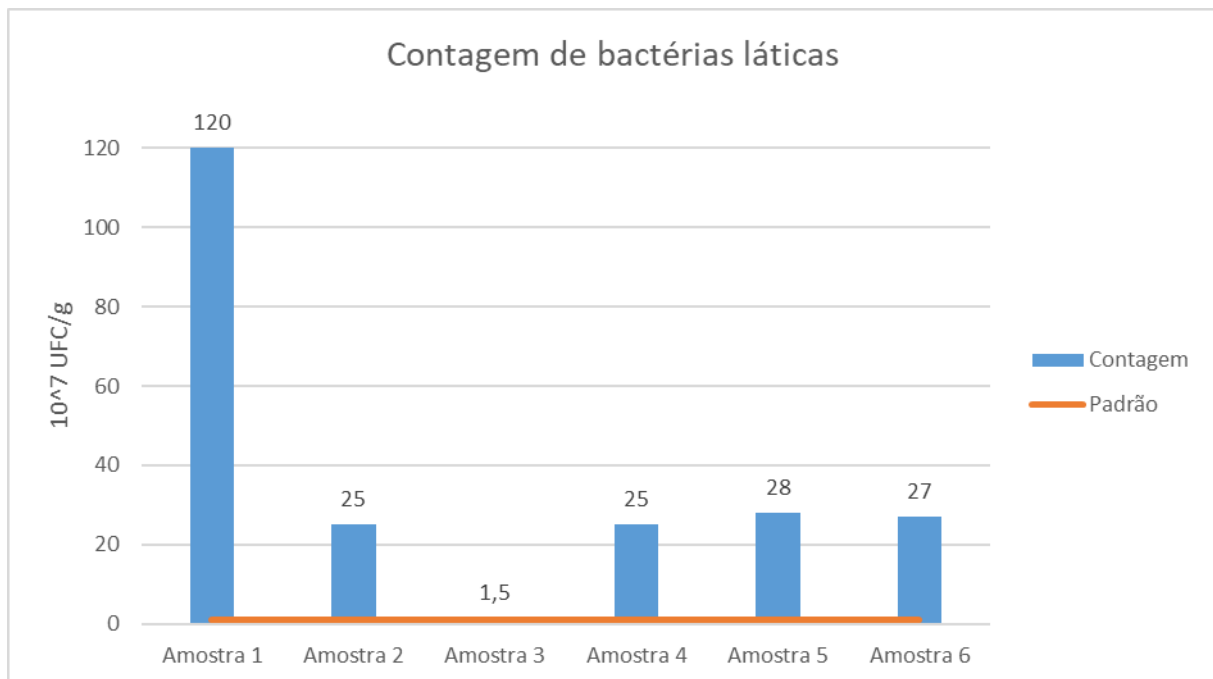
A fim de verificar a ausência ou presença dessas bactérias, a metodologia aplicada foi descrita por Silva *et al.* (2010). Esse procedimento é realizado a partir do meio de cultura VRBG (Ágar Vermelho Violeta Bile com Glicose), o qual foi usado para a técnica de profundidade. Após todo o preparo, as placas foram incubadas a 37 °C e depois de 48 horas foi analisado o resultado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Bactérias lácticas

Segundo a legislação, o número mínimo de bactérias ácido lácticas presentes em iogurtes deve ser de $1,0 \times 10^7$ UFC.g⁻¹ (BRASIL, 2007). Com isso, a partir das análises, todas as amostras apresentaram valores satisfatórios, sendo acima do mínimo exigido. Na Figura 4 é possível observar os resultados obtidos.

Figura 3 - Gráfico do crescimento de bactérias lácticas em relação ao padrão estabelecido pela IN 46 de 2007



Fonte: Autoria própria (2022).

Analisando os resultados, todas as amostras estão adequadas segundo a IN 46, porém o resultado da Amostra 3 encontra-se bem próximo ao limite mínimo de 1×10^7 UFC.g⁻¹, que pode ser decorrente da diminuição do número de bactérias lácticas durante a *shelf life* do produto, devido a causas externas como, por exemplo, temperatura em que o produto foi armazenado, falha na manipulação ou manufatura, introdução de oxigênio pelo interior da embalagem e vários outros fatores (DUALDO *et al.*, 2013). Deste modo, torna-se importante uma maior fiscalização para garantir que o produto continue a ter o mínimo de bactérias ácido lácticas viáveis até o fim da

sua vida de prateleira. Na Fotografia 3 mostra uma opção de equipamento para fazer contagem de bactérias em geral.

A contagem de bactérias lácticas, também, pode ser alterada devido a diferentes concentrações de polpa de fruta adicionadas no processo de fabricação, mudando de empresa para empresa. Então, iogurtes com maior concentração de polpa tendem a ter maior concentração de bactérias lácticas do que um menos diluído, pode-se notar isso nas amostras 1 e 2, por exemplo. Porém, isso não quer dizer que o mínimo deve ser diferente. Todos devem seguir o mínimo estabelecido pela legislação. Na Fotografia 2 é possível observar o crescimento de uma determinada amostra na diluição 10^{-4} .

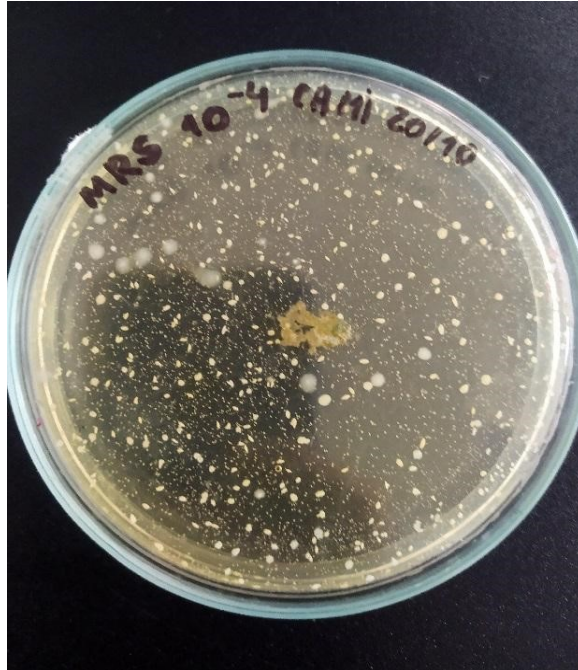
As análises referentes a contagem de bactérias lácticas em iogurtes se tornam tão importantes não apenas para controle e padronização, mas para proporcionar um produto de qualidade para os consumidores. A fiscalização no momento em que é realizada as contagens de bactérias lácticas é fundamental para evitar problemas de pós-acidificação. Esse problema, por exemplo, se torna prejudicial pois altera a vida de prateleira do produto e, também, ocorre mudanças nas propriedades sensoriais do alimento. Isso se deve ao fato de que durante o período de refrigeração, no decorrer da comercialização do produto, os microrganismos essenciais para a produção dos iogurtes líquidos, *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, continuam crescendo e gerando ácido láctico. Então, o *Streptococcus thermophilus* acaba crescendo primeiro por influência do *Lactobacillus bulgaricus*, que por sua vez produz menos. Com isso, o produto se torna mais ácido e acaba afetando o consumo do produto quando o crescimento acontece em excesso. Por isso e outros motivos, é indispensável o acompanhamento desses microrganismos para garantir todos os atributos necessários para proporcionar um produto adequado ao mercado (DUALDO, 2013; FERNANDES, 2015; MICROBIOLOGIA, 2022).

Além disso, o crescimento e a duração das bactérias lácticas no alimento dependem de diversos aspectos para manter-se nos mercados sendo, por exemplo, as condições da matéria-prima utilizada no processo, o tipo de cultura, quantidade de nutrientes, temperatura, fonte de carbono, entre outros (FARIAS, 2016).

Em relação aos resultados referentes a contagem de bactérias lácticas obtidos em amostras de iogurtes comercializados na cidade do Rio de Janeiro, Fernandes (2011) obteve todas as amostragens dentro do mínimo estabelecido. Isso acontece, também, nas amostras analisadas por Farias (2016). Dessa forma, isso mostra que,

além de Ponta Grossa, há marcas em outras cidades que estão prezando por um produto de qualidade dentro do comércio.

Fotografia 2 - Crescimento de bactérias lácticas na diluição 10⁻⁴



Fonte: Autoria própria (2022).

Fotografia 3 - Equipamento utilizado para contagem de colônias de bactérias



Fonte: Autoria própria (2022).

5.2 Padrão de qualidade

As análises de *Salmonella*, Bolores e Leveduras são muito importantes dentro das indústrias, tanto para prezar à saúde do consumidor e, também, para garantir a qualidade do produto em si. O fato de ser tão relevante é que se não tiver um controle sob as análises, o produto pode sofrer alterações e, assim, acabar modificando as condições finais. A fiscalização de bolores e leveduras, por exemplo, se torna essencial pois a quantidade de colônias determina a validade do produto (MOREIRA, 1998). As leveduras, em especial, são degradadoras consideradas mais habituais nos comestíveis líquidos embalados em garrafas. A presença de leveduras em alimentos indica a falta de boas práticas de fabricação tanto em equipamentos, quanto em falhas e manuseio no processo (ALBUQUERQUE *et al.*, 2022). Além disso, se não controladas, quando não for submetido a refrigeração apropriada, a alta temperatura acaba favorecendo o crescimento das leveduras (DOS SANTOS EMILIANO, 2017), trazendo problemas para o produto final.

Além dessas características, os fungos são capazes de modificar a consistência do iogurte, sabor, cor e, também, podem causar problemas na embalagem (SILVA, 2010; SILVA *et al.*, 2012).

As análises de *Salmonella*, por outro lado, são fundamentais visto que não pode ter nenhuma colônia presente, se possuir o produto é inválido e acaba sendo descartado, pois não pode ser liberado para a população devido a infecções que podem ser geradas através da ingestão do alimento contaminado (BRASIL, 2011; SANTOS, 2014).

Desse modo, para as análises referentes ao controle de qualidade exigidas pelo limite do padrão microbiológico em produtos lácteos fermentados, todas as amostras resultaram na ausência de *Salmonella* e bolores e leveduras. Na Tabela 1 é possível verificar esses resultados.

Tabela 1 – Resultado das análises de controle de qualidade

Amostras	(continua)	
	<i>Salmonella</i>	Bolor e levedura
1	Ausente	Ausente
2	Ausente	Ausente
3	Ausente	Ausente
4	Ausente	Ausente

Tabela 2 – Resultado das análises de controle de qualidade

Amostras	(conclusão)	
	<i>Salmonella</i>	Bolor e levedura
5	Ausente	Ausente
6	Ausente	Ausente

Fonte: Aatoria própria (2022).

Sendo assim, o resultado indica que as indústrias estão prezando pela garantia de boas condições higiênico-sanitárias durante todo o processo de fabricação, mostrando que as marcas analisadas estão de acordo com a legislação estabelecida.

5.3 Enterobactérias totais

Não foi possível realizar as análises de *Escherichia coli* e, por esse motivo, foi adicionado a contagem de Enterobactérias totais em que verifica as questões higiênico-sanitárias dos produtos de origem animal.

Essa análise também é considerada importante pelo fato de verificar as condições da fabricação do produto, como, por exemplo, a higiene dos operadores, armazenamento adequado, limpeza dos equipamentos e diversos outros pontos (OLIVEIRA, 2016).

Dessa forma, os resultados encontrados nas seis amostras mostraram-se ausentes para qualquer um dos gêneros de enterobactérias, não sendo detectado nenhuma colônia típica de cor rosada (RAMOS, 2020). Assim, nota-se que as indústrias estão prezando pelas boas práticas de fabricação e, além disso, estão seguindo o controle de qualidade.

6 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias aplicadas, tanto para análises como verificação dos microrganismos obrigatórios quanto de controle de qualidade, revelaram serem apropriadas para a execução dos objetivos do trabalho. Além disso, nota-se que as marcas de iogurtes observadas dentro do mercado consumidor possuem variações em relação ao número de bactérias ácido lácticas e isso se deve, provavelmente, a quantidade de polpa de fruta em que cada indústria define para sua formulação. Com isso, os resultados referentes a análise acabam indicando que pode estar havendo algum tipo de variação em relação a fabricação do produto. Mas, independentemente destas variações, todas as amostras se encontram de acordo com a Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007.

As análises relacionadas ao limite de padrão microbiológico indicaram que os iogurtes possuem boa qualidade, pois não foi detectada a presença de *Salmonella*, Enterobactérias e nem a presença de bolores e leveduras.

Diante disso, como proposta para trabalhos futuros, para melhores resultados, é indicado fazer as análises no começo e fim da data de fabricação do produto, analisar lotes diferentes do mesmo item, trazer metodologias para verificação do pH e acidez. Além disso, incluir a metodologia de identificação de *Escherichia coli* como mais uma análise de verificação do controle de qualidade.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, S.; SILVA, J.; ANDRADE, S.; CORTEZ, N.; SILVA, E.M.; SANTOS, L.D. **Avaliação da qualidade microbiológica de iogurtes elaborados com adição de infusões de chás**. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2019/trabalhos/10/987-13029.html>. Acesso em: 01 nov. 2022.
- ALMEIDA, D. M.; PRESTES, R. A.; RIBEIRO, M. C. de O.; PIETROWSKI, G. A. M. Determinação do tempo de vida de prateleira de iogurte com de polpa de fruta por meio da população de bactérias lácticas totais. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 1671-1681, 2015.
- ARAÚJO, A. V. **Modelagem e simulação do processo produtivo de iogurte**. 2017. 43f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2017.
- ARTILHA, C. A. F.; SILVA, D. de M. B. da; ALVES, E. da S.; SOUSA, L. C. S. de; SAQUETI, B. H. F.; STAFUSSA, A. P.; CASTRO, M. C. de; & MADRONA, G. S. (2020). Leites fermentados – uma revisão / Fermented milk - a review. **Brazilian Journal of Development**, 6(1), 4956–4968.
- BANDE, R. A. S. **Avaliação da Qualidade Microbiológica de Iogurte Processado pela Indústria Danmoz**. 2016. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Engenharia Alimentar) – Faculdade de Engenharia, Universidade Católica de Moçambique, Chimoio, 2016.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019**. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2019.
- BRASIL, Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 de outubro de 2007.
- BRASIL, Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Mapa do leite: Políticas Públicas e Privadas para o Leite**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite#:~:text=O%20Brasil%20%C3%A9%20o%20terceiro,de%204%20milh%C3%B5es%20de%20pessoas>. Acesso em: 04 jun. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de Salmonella spp.: diagnóstico laboratorial do gênero Salmonella** / Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas, Instituto Adolfo Lutz. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

CAETANO, D.; MONTANHINI, M. (2014). **Análise Microbiológica de Leite Fermentado Kefir Produzido com Leite Contaminado por Escherichia Coli**. Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos. 5. 33. 10.14685/rebrapa.v5i1.158.

CARNEIRO, C. S. *et al.* Leites fermentados: histórico, composição, características físico-químicas, tecnologia de processamento e defeitos. **PUBVET**, Londrina, V. 6, N. 27, Ed. 214, Art. 1424, 2012.

COLOMBO PIMENTEL, T. Tecnologia de fabricação e benefícios à saúde de iogurtes probióticos. **Uningá Review Journal**, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 8, apr. 2010.

COSTA, M. P. da; BALTHAZAR, C. F.; MOREIRA, R. V. de B. P.; CRUZ, A. G. da; CONTE JÚNIOR, C. A. Leite fermentado: Potencial alimento funcional. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 9, n. 16, p. 1387-1408, jul. 2013.

CROQUE, V. **Proposta de redução de desperdício de material e produto em um processo de fabricação de iogurte**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021.

DE CASTRO, M. T. **Por que fazer a contagem de enterobactérias no leite pasteurizado?** 2020. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/por-que-fazer-contagem-de-enterobacterias-no-leite-pasteurizado/>. Acesso em: 01 nov. 2022.

DIAS, D. L. **“O que é fermentação?”**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e-fermentacao.htm>. Acesso em: 07 dez. 2022.

DOS SANTOS EMILIANO, J. V.; MOREIRA JÚNIOR, S.; DE OLIVEIRA MARTINS, F.; RAIMUNDO DA SILVA, C.; DE ALMEIDA BIANCHINI CAMPOS, R. C.; VIEIRA TONIETO BALBI, P.; DORNELAS DE OLIVEIRA MARTINS, A. Avaliação físico-química e microbiológica de iogurtes comercializados em Rio Pomba-MG e comparação com os parâmetros da legislação. **Revista Vértices**, v. 19, n. 1, p. 191-200, 3 jul. 2017.

DUALDO, L. C. S. *et al.* Avaliação da pós-acidificação e viabilidade de bactérias lácticas utilizando o método convencional e o sistema compact dry® tc durante estocagem refrigerada de iogurtes. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, [S.l.], v. 65, n. 374, p. 33-40, dez. 2013. ISSN 2238-6416.

FARIAS, P. K. S., NOGUEIRA, G. A. B., DOS SANTOS, S. G. A., PRATES, R. P., & DE SOUZA, C. N. (2016). **Contagem de bactérias lácticas em iogurtes comerciais**. Caderno De Ciências Agrárias, 8(3), 38–44.

FERNANDES, R. M. M. **A pós-acidificação em iogurtes e leites fermentados**: para entender melhor o mecanismo da pós-acidificação, apresentaremos nessa edição, alguns pontos importantes de uma revisão sobre o tema. 2015. Informativo trimestral para a indústria láctea. Disponível em: https://halabiotec.com.br/wp-content/uploads/2018/09/Edicao_132b.pdf. Acesso em: 24 out. 2022.

FERNANDES, S. de S. **Monitoramento da microbiota de iogurtes comerciais**. 2011. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

GRANDO, R.; DE OLIVEIRA, J.; GOMES DA SILVA, V.; MIRIAM MALHERBI, N.; CANHADAS BERTAN, L.; TAVARES DOS PASSOS, C. Análise da qualidade higiênico-sanitária de laticínio utilizando métodos microbiológicos: coliformes e enterobactérias e sua correlação. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 9, n. 2, 3 mar. 2020.

KASVI. Análise microbiológica na indústria de alimentos. Disponível em: <<https://kasvi.com.br/wp-content/uploads/2021/03/Analise-Microbiologica-de-Alimentos.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2022.

LEUCAS, H. L. B. **Efeitos benéficos de microorganismos envolvidos na produção de leite fermentado**. 2012. 51p. Monografia (Pós-Graduação em Microbiologia aplicada às Ciências ambientais e industriais) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

LIMA, C. H. G. S. *et al.* **Análises físico-químicas e microbiológicas de iogurtes com micro-organismos probióticos**. R. bras. Tecnol. Agroindustr., Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 2824-2839, jan./jun. 2019.

LIMA, R. M. T.; FERRAZL. P. S.; LIMA, R. C. T.; ARAÚJO, G. T.; PAIVA, J. E.; SHINOHARA, N. K. S.; LOPES, E. J. T. **Análise microbiológica e Físico-química de bebidas Lácteas comercializadas no Recife – PE**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), 2009.

LYRIO, M. G. **Analisar a qualidade quanto aos aspectos físicoquímicos e sensoriais do iogurte em bandeja em um laticínio no recôncavo baiano**. 2008. 38 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão da Qualidade Vigilância Sanitária em Alimentos, Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa, Salvador, 2008.

MARTIN, A. F. **Armazenamento do iogurte comercial e o efeito na proporção das bactérias lácticas**. 2002. 50 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MARTINS, R.; VEIGA-SANTOS, P.; CASTILHO, S. G. **Fermentação divertida: introdução à ciência através de atividade culinária investigativa**. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014.

MENDES, D. P. G. **Características físico-químicas e microbiológicas e aceitação sensorial de leites fermentados por bactérias produtoras de ácido láctico isoladas de queijo coalho de Pernambuco**. 2011. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência Animal. Área de Concentração: Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal., Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MENHÔ, A. B. **Aceitação e intenção de compra pelo consumidor de iogurte sabor açaí produzido com diferentes concentrações de leite de ovelha**. 2020. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

MICROBIOLOGIA de alimentos: o que é, principais agentes e fatores, e como ajuda a evitar a contaminação. Ifope Educacional, 2022. Disponível em: <https://blog.ifoep.com.br/microbiologia-de-alimentos/>. Acesso em: 24 out. 2022.

MORAES, C. M.; COELHO, F. J. O.; BÜCHLE, J.; GONZALEZ, H. L.; PORTO, C. R.; ALEXIS, M. A.; ROOS, T. B.; OLIVEIRA, D. S.; TIMM, C. D. **Qualidade microbiológica do iogurte comercializado na cidade de Pelotas**. In: XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2002, Gramado. Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária. 2002. p. 161.

MORAIS, T. F.; CANTAL, V. M.; PEREIRA, J. L.; MEDEIROS, R. S. **Pesquisa de cepas da família enterobacteriaceae em carne de frango “in natura” comercializada em patos - pb**. Anais II CONIDIS... Campina Grande: Realize Editora, 2017.

MOREIRA, S. R. **Caracterização microbiológica de iogurtes comercializados em Lavras – MG**. 1998. 73 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

MOREIRA, S. R.; SCHWAN, R. F.; CARVALHO, E. P.; FERREIRA, C. **Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras - MG**. 1999. 20 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

MORGADO, R. N. **Estudo da resistência aos antimicrobianos em enterobactérias isoladas de mãos de manipuladores de alimentos em cantinas permissionárias de uma universidade no Município do Rio de Janeiro**. 2009. 83 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Médica Humana) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2009.

NASCIMENTO, A. A. I.; FONTANA, D. C. **Processo de industrialização de iogurte com adição da geléia de morango de forma contínua e descontínua e sua influência na viscosidade do iogurte final, comparando com marcas existentes na região de Ponta Grossa**. 2012. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

NEVES, J. E. **Leite fermentado acrescido de farinha de casca de uva: desenvolvimento, caracterização e aceitação sensorial**. 2015. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015.

OLIVEIRA, J. **Uso de critérios para avaliação da qualidade microbiológica de um laticínio**. 2016. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira do Sul, Laranjeiras do Sul, 2016.

PEREIRA, R. P. D. **Viabilidade de produção e caracterização química de iogurte concentrado tipo grego adicionado de resíduos de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* var. *Flavicarpa* O.Deg.) e farinha de linhaça (*Linum usitatissimum*)**. 2016. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Biotecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

PIETROWSKI, G. A. M.; RANTHUM, M. **Microbiologia Aplicada**. Ponta Grossa, fevereiro, 2009.

RAMOS, G. L. de P. A.; NASCIMENTO, J. dos S. (2020). Avaliação da especificidade do ágar Violeta Vermelho Bile Glicose para o isolamento de Enterobacteriaceae em leite de cabra cru. **Vigil Sanit Debate**, Rio De Janeiro, 8(1), 91–96.

ROBERT, N. F. **Dossiê Técnico Fabricação de Iogurtes**. REDETEC – Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, julho, 2008.

ROBIM, M. S. **Avaliação de diferentes marcas de leite uat comercializadas no estado do rio de janeiro e o efeito da fraude por aguagem na fabricação, composição e análise sensorial de iogurte**. 2011. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Área de Concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

RODAS, M. A. de B.; RODRIGUES, R. M. M. S.; SAKUMA, H.; TAVARES, L. Z.; SGARBI, C. R.; LOPES, W. C. C. Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 3, n. 21, p. 304-309, dez. 2001.

SANTOS, L. A. dos. **Deteccção e quantificação de salmonella spp. na tecnologia de abate de frangos de corte**. 2014. 42 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias e Ciências Biológicas) – Universidade de Passo Fundo. 2014.

SÉRGIO, C. S. **Avaliação do potencial do uso do leite de cabra na elaboração de leite fermentado adicionado de inulina**. 2016. 19f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

SIEBRA, B. C. **Aumento da eficiência em uma linha de produção de iogurtes**. 2018. 46 f. Monografia (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

SILVA, A. B. N. da; UENO, M. Avaliação da viabilidade das bactérias lácticas e variação da acidez titulável em iogurtes com sabor de frutas Evaluation of lactic acid bacteria viability and titratable acidity variation in fruit flavor yogurt. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, [S.l.], v. 68, n. 390, p. 20-25, dez. 2013. ISSN 2238-6416.

SILVA, N. *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. Editora Varela, 2010. 624p.

SILVA, R. F. *et al.* **Avaliação da qualidade de iogurtes produzidos na Usina-Escola do IFRN Câmpus Currais Novos e distribuídos na merenda escolar**. 2012.

SOUZA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista APS**, v9, n1, p 83-88, jan./jun. 2006.

STEIN, M. **Quality control of yogurt industrialization without conservation with the application of the appcc tool**. 2005. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

ZAMBONIM, M. C. **Caracterização de leveduras promotoras de estufamento em iogurte com polpa de fruta**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

ZANIN, T. **logurte**: o que é, principais benefícios e como preparar. 2020. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/iogurte-caseiro-para-prisao-de-ventre/>. Acesso em: 11 abr. 2022.