

Graduação Pós-Graduação

PROCESSO PRODUTIVO DO IOGURTE: um estudo de caso

Clara Saraiva Nascimento
IFMG *campus* Bambuí
clarasrv0302@gmail.com

Débora Cristina Silva Chaves
IFMG *campus* Bambuí
deboracristinasilvachaves@gmail.com

Grasiela Cristina Julião Ferreira Passos
IFMG *campus* Bambuí
grasiepassos@gmail.com

Roberto Oliveira Filho
IFMG *campus* Bambuí
roberolvfilho@icloud.com

Sarah Pedrosa Lúcio
IFMG *campus* Bambuí
sarahpedrosa210998@gmail.com

RESUMO

A produção utilizando os derivados do leite é uma prática muito comum e crescente no país, oferecendo uma grande variedade de produtos aos consumidores, e o iogurte é um dos principais produtos lácteos no mercado. Este estudo de caso buscou analisar o processo produtivo do iogurte em uma empresa familiar da região centro oeste de Minas Gerais, com o intuito de identificar gargalos na linha de produção e apresentar soluções. Foi realizada uma visita até a fábrica de laticínios com o objetivo de observar e identificar os gargalos presentes na empresa, dessa forma, analisando o processo produtivo do iogurte desde a chegada do leite até o produto final. Ao final da pesquisa foram encontrados gargalos tanto na produção quanto nas demais áreas, como a falta de POP'S (Procedimento Operacional Padrão), o não atendimento de algumas normas da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e não ter definido a missão e visão da empresa.

Palavras-chaves: Iogurte; Processo Produtivo; Gargalos e Anvisa.

1 INTRODUÇÃO

Um dos ramos de negócios que possuem uma boa rentabilidade, é o ramo de Laticínios, no entanto, deve-se trabalhar de maneira correta e com bastante profissionalismo. Prova da rentabilidade desse setor, é que o mercado global desses produtos apresentará um crescimento, conforme estudo da *Meticulous Research*, de cerca de 5,2% (entre os anos de 2019 e 2025) para chegar acima dos 3,35 bilhões de reais em 2025 (ligeiramente acima dos 3,14 bilhões de reais) (Meticulous Research, 2019).

A estrutura da indústria do leite e de seus derivados, é mantida em sua maioria pelos pequenos produtores, entretanto, esses acabam ficando em desvantagem ao serem comparados aos exportadores do mercado internacional (Fundação Getúlio Vargas - FGV, 2018). Segundo Vargas e Fiegenbaum (2014), esse tipo de indústria no país é uma espécie de oligopólio pouco concentrado. De acordo com a Embrapa (2022), o setor de lácteos, se encontra em um panorama favorável para a próxima década, sendo totalmente estimulado pelo crescimento da população mundial em cerca de 36%. No entanto, é recomendado uma certa cautela, principalmente levando-se em conta as consequências deixadas pela pandemia, como o endividamento das famílias brasileiras, e a elevada taxa de desemprego, fatores que causaram um certo bloqueio no cenário macroeconômico, dado pelo fato do aumento da taxa Selic, por intermédio do Banco Central no objetivo de barrar a inflação, aumentando os valores dos investimentos e créditos e, conseqüentemente, inibindo o consumo (Embrapa, 2022).

É fato que, a lista de produtos lácteos oferecidos ao mercado consumidor está sempre em crescente aumento, apresentando grande variedade de produtos, como; leite pasteurizado e esterilizado, diversos tipos de queijo, doces, gorduras vegetais, como a manteiga e margarina, bebidas lácteas fermentadas, e um dos principais, o iogurte (Embrapa, 2022). De acordo com pesquisas, esse produto possui grande notoriedade e aceitação no mercado (Özer; Kirmaci, 2010; Soares *et al.*, 2011). Essa grande aceitação, foi responsável pela projeção de que o valor de mercado global de iogurtes lácteos e não lácteos, ultrapasse os 100 bilhões de dólares pela primeira vez, entre os anos de 2021 e 2022, de acordo com o relatório realizado pela *Innova Market Insights* (Milkpoint, 2021).

Por sua vez, o consumo dos iogurtes é otimizado, por meio do consumidor que deseja ingerir produtos que sejam benéficos à sua saúde, já que esse alimento é rico em: proteínas, vitaminas, ácidos, sais minerais, e probióticos. Cabe-se pontuar o destaque dos probióticos, que são funcionais e, em diversos casos, auxiliam no controle e na regulação das funções

orgânicas corporais, o que conseqüentemente, acaba contribuindo para a manutenção da saúde e a redução do risco de aparecimento de determinadas doenças crônicas (Borges, 2001; Chandan *et al.*, 2006).

O iogurte passa por diversas fases de produção, sendo a qualidade um fator de grande relevância. A sua aceitação no mercado, é dependente de sua consistência (Mathias *et al.*, 2013). Por sua vez, a consistência, é devida aos processos e subprocessos da produção, como: homogeneização; mistura; pasteurização; fermentação; análise química; resfriamento; adição da base do sabor; montagem do aparelho dosador; envasamento; e estocagem. Vale ressaltar que, durante esse processo produtivo, há fatores de alta relevância, pois alteram fortemente as características da textura desse produto, sendo eles, processo de adição dos sólidos e o tratamento térmico (Antunes *et al.*, 2004).

Inferese, concomitantemente, que o processo de produção do iogurte possui certa complexidade e carece de uma atenção especial, visto que diversos fatores, podem influenciar a qualidade do produto final. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho, foi analisar o processo produtivo do iogurte em um laticínio familiar, de um município do Centro-Oeste de Minas Gerais, com o objetivo de identificar os gargalos na linha de produção, e apresentar sugestões de soluções para estes possíveis gargalos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Como conseqüência das ondas de desenvolvimentos, industriais, tecnológicos e científicos, o consumo de iogurte passou por um grande aumento em seu consumo, sobretudo na Europa. Além disso, esse produto apresenta uma série de fatores benéficos que auxiliam na promoção e manutenção da saúde humana (Fuchs *et al.*, 2006).

Esse tipo de produto ácido láctico, agrega em sua produção o uso de culturas simbióticas de bactérias benígnas, ajudando a promover a saúde, pois é originado a partir da fermentação do leite por bactérias, originando um produto de alta qualidade organoléptica e aromático (Ordóñez *et al.*, 2005). Caires da Silva *et al.* (2020) pontua que, houve um aumento considerável no consumo de iogurte no Brasil, esse aumento pode ter ocorrido devido às muitas possibilidades de segmentação que o iogurte oferece, e suas várias maneiras de consumo, podendo ser inserido na alimentação até mesmo como um alimento nutricional, isso devido ao seu prático consumo e, as propriedades organolépticas e de saúde, que a ele estão atreladas. Dessa forma, também percebeu-se um grande aumento na produção do mesmo.

Os tipos mais importantes de iogurte existentes, são: os iogurtes tradicionais ou sólidos e os iogurtes coalho misturado ou batido, esses geralmente são iogurtes macios, naturais ou de polpa de frutas (Bren, 2005). Além disso, um fator de alta relevância para a aceitação desse produto pelo mercado consumidor, é a sua viscosidade ou consistência, sendo a sua propriedade física mais analisada pelos seus produtores, com o objetivo de garantir uma maior qualidade do produto (Behmer, 1999).

2.1 CLASSIFICAÇÃO DO IOGURTE

Atualmente, são ofertados para a venda diversos tipos de iogurte. O produto pode ser classificado de acordo com os ingredientes que são adicionados em sua mistura antes, ou, durante o processo da fermentação. Podendo ser classificados em:

- Tradicionais ou sólidos: Esses produtos, apresentam a fermentação em copos, em sua maioria, são representados pelos iogurtes naturais ou aromatizados (Aquarone; Borzani; Lima, 1983).
- Batidos: Esses produtos, apresentam sua fermentação através de grandes quantidades de leite em tanques, em seguida passam pelo processo de bombeamento, acréscimo de aromas e polpas de frutas (Aquarone; Bornazi; Lima, 1983). Esse tipo de iogurte, é caracterizado pela necessidade de ser “agitado” antes do seu consumo. Quanto à sua viscosidade, são mais líquidos e seu processo de fermentação ocorre por meio de cubas (Behmer, 1999).
- Natural: Possui um maior teor ácido, sendo constituído basicamente por leite, leite em pó e seus micro-organismos fermentadores (Salado; Andrade, 1989).
- Aromatizado: Constituídos pelo leite, leite em pó, micro-organismos fermentadores, e incorporação de essências, corantes, açúcar e adoçantes (Salado; Andrade, 1989).
- De frutas: Apresentam a constituição básica do iogurte, e ainda são acrescentadas as polpas, pedaços, ou geleias de frutas (Salado; Andrade, 1989).

2.2 ASPECTOS DA GESTÃO DA PRODUÇÃO DE IOGURTE E ETAPAS DE FABRICAÇÃO

De acordo com o autor Oliveira (2009) o processo de produção de iogurte pode ser resumido na seguinte sequência de operações: padronização do teor de sólidos e gordura do

leite, homogeneização, tratamento térmico do leite, diminuição da temperatura, inoculação com os microrganismos específicos, incubação, resfriamento, manuseio e envase.

Em uma organização, a sinergia entre diferentes atividades é fundamental para o sucesso. Dessa forma, para alcançar os objetivos de curto, médio e longo prazo, a gestão da produção se torna uma teia complexa e fascinante de atividades que estão todas interligadas. Cada etapa do processo, desde o planejamento estratégico até a logística impecável, contribui para o sucesso final. Sendo assim, a gestão da produção se torna a principal responsável por todas as atividades da produção, desde a compra da matéria prima até a entrega do produto final (Krajewski; Ritzman, 2004).

Sendo assim, de acordo o autor Borges *et al.* (2015) a gestão da produção está relacionada com problemas reais, uma vez que todos os produtos e serviços utilizados pelas pessoas têm origem em processos produtivos. Com objetivo de aprimorar a eficiência na gestão da produção, várias abordagens têm sido adotadas, incluindo sistemas integrados de gerenciamento, reengenharia de processos, técnicas japonesas de gestão da produção e modelagem matemática.

2.2.1 RECEPÇÃO DO LEITE

A etapa de maior importância para a produção de um iogurte é a seleção das matérias-primas, ou seja, deve-se garantir e certificar-se quanto à alta qualidade do leite, se este não está impróprio para a produção. O leite deve apresentar baixa contagem de bactérias, pois Arashiro *et al.*, (2007, p. 12 *apud* Siebra, 2018, p. 17) “afirmaram que o leite com alta Contagem de Células Somáticas (CCS) influencia o processo de fabricação e a qualidade final do iogurte”. Apresentando baixas concentrações lactose, prejudicando o crescimento das culturas lácticas. Agroportal (2002 *apud* Siebra, 2018) afirma que a presença de microrganismos patogênicos e antibióticos também contribuem negativamente para a qualidade do leite, a presença de resíduos antibióticos no leite é algo grave o leite impróprio para consumo pode apresentar riscos para a saúde pública e para a indústria de laticínios, devendo ser devidamente rejeitado nesses casos. O autor Lacaz (1992 *apud* Siebra, 2018) salienta que a presença de antibiótico é suficiente para inibir a fermentação láctica. O teor de gordura no leite influencia na consistência e textura do iogurte, portanto este deve atender à padronização de 3 a 4%, ocorrendo antes do processo de fermentação (Reis *et al.*, 2007 *apud* Sierra, 2018).

2.2.2 MISTURA

Na fase da mistura diversos ingredientes são cuidadosamente combinados para atingir a consistência ideal do iogurte, primeiramente adicionam-se os sólidos lácteos ao leite, isso aumenta a concentração de proteínas e outros componentes importantes. Em seguida, são adicionados o açúcar, espessantes e estabilizantes. O açúcar fornece sabor e contribui para a textura final, enquanto os espessantes e estabilizantes garantem a cremosidade e impedem a separação do soro. Todos esses ingredientes são misturados em um tanque hermético que não permite a entrada de bactérias ou corpos estranhos, dentro desse tanque eles ficam em processo de agitação, para assegurar que ao final tenha uma mistura homogênea e uniforme, evitando grumos e garantindo a textura ideal do iogurte, o tempo de agitação da mistura pode variar de acordo com a receita e os ingredientes utilizados, em resumo a etapa da mistura é fundamental para obter um iogurte cremoso, saboroso e de alta qualidade (Lopes, 2019).

2.2.3 PASTEURIZAÇÃO

Dentre tantos passos na fabricação do iogurte, o processo do tratamento térmico é crucial para garantir a qualidade do produto final. Essa etapa otimiza a qualidade do produto final por meio da combinação precisa de temperatura e tempo, também chamados de binômios. Anteriormente à fermentação, a base do iogurte composta majoritariamente por leite, passa pelo processo de pasteurização, no presente processo a base é aquecida a uma temperatura que varia entre os 90° C e 90° C pelo tempo aproximado de 3 minutos.

A etapa da pasteurização é fundamental para garantir a segurança do iogurte, pois reduz de forma significativa a quantidade de microrganismos, incluindo patógenos que poderiam competir com as culturas lácteas adicionadas posteriormente. Além disso, a pasteurização contribui também para a textura e viscosidade desejadas do iogurte, o calor aplicado desnatura as proteínas do leite, o que promove a interação entre elas, especialmente a caseína. Resultando então ao final um iogurte mais firme e cremoso. Pode-se citar também um outro benefício da pasteurização, que é a diminuição do oxigênio presente na base do produto, essa redução cria um ambiente mais favorável para o desenvolvimento das culturas lácteas, que são responsáveis pela fermentação e pelas características finais do iogurte (Lopes, 2019).

2.2.4 HOMOGENEIZAÇÃO

Nesta etapa, o objetivo principal é a redução dos glóbulos e da gordura no leite, que pode ajudar a manter a estabilidade do produto e previne a formação da nata e sinérese (Zambonim, 2014 *apud* Siebra, 2018). A homogeneização ocorre por meio do homogeneizador que é equipamento, onde o leite no começo tem que estar a uma temperatura de 65 a 70°C, onde o leite é submetido a alta pressão e ele é forçado a passar por um tubo com válvula em suas extremidades (Ferreira *et al*, 2021). Durante esta etapa, os glóbulos de gordura se rompem devido ao choque contra a trava e ao cisalhamento, na próxima etapa da homogeneização, o leite é sujeito a pressões menores para assim evitar que os glóbulos se reagrupem. E ainda assim o aumento da área superficial dos glóbulos dificulta o fenômeno de coalescência, no qual duas gotas de gordura se fundem em uma só, assim dificultando a atuação da aglutinina e da imunoglobulina (IgM) (Bezerra, 2010 *apud* Siebra, 2018).

Comentado [1]: DÉBORA: Conferir plágio e realizar alterações necessárias.

Comentado [2]: Verificar depois se é melhor deixar assim ou colocar *apud* Sierra, 2018

2.2.5 FERMENTAÇÃO

De acordo com Sociedade de Nutrição Clínica (SONUTRI, 2020) após o processo de pasteurização, a temperatura é gradualmente reduzida para atingir a temperatura ideal que é de 42-43°C, e em seguida as culturas de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* são adicionadas, para assim poder iniciar a fermentação, este processo pode durar aproximadamente cerca de 4 horas. Para garantir uma fermentação mais rápida, é feita uma concentração de microrganismos, onde sua taxa deve atingir aproximadamente 10⁷ UFC/ml e com uma proporção das espécies de 1/1. Qualquer desequilíbrio nessa proporção, que pode ser levado pela variação da temperatura, pode resultar em perdas de sabor, aroma e cor, devido ao aumento da acidez final do produto (Perreira, 2012).

Nessa etapa as culturas adicionadas são responsáveis pela formação do ácido láctico, convertido através da lactose presente no leite e formação do coágulo (Bezerra, 2010 *apud* Siebra, 2018). O *Streptococcus thermophilus*, mestre em adaptação, inicia a fermentação em pH neutro, crescendo exponencialmente. Já o *Lactobacillus bulgaricus*, estrategista, aguarda a acumulação de ácido láctico para entrar em cena. Em uma simbiose perfeita, as duas bactérias trabalham juntas: o *Streptococcus thermophilus* produz ácido láctico, criando o ambiente ideal para o *Lactobacillus bulgaricus*, que por sua vez impulsiona a produção de

Comentado [3]: DÉBORA: Conferir plágio e realizar alterações necessárias.

ácido láctico, elevando a acidez do iogurte. Ao atingir a acidez ideal (pH 4,5 a 4,7), a fermentação é pausada e o iogurte é resfriado (Perreira, 2012).

2.2.6 RESFRIAMENTO

O resfriamento é a etapa que interrompe a fermentação e garante a textura e a qualidade final do iogurte, sendo assim, ela deve ser realizada de forma controlada e gradual para evitar danos no produto ao final do processo. Logo após a fermentação que ocorre em temperaturas elevadas, o iogurte precisa ser resfriado para que ocorra a diminuição da atividade metabólica das culturas iniciadoras. Isso quer dizer que, as culturas param de consumir lactose e produzir ácido láctico, interrompendo o processo de fermentação.

Além disso, o motivo pela qual o resfriamento não pode ser feito muito rápido é porque pode ocasionar a separação do soro e das proteínas do iogurte, o que resultará em um iogurte com textura granulada e menor capacidade de retenção de água, visando evitar esse problema, o resfriamento deve ser feito em etapas. A Primeira etapa é mais rápida, até 30° C e em seguida atingir 20° C de forma mais lenta antes de atingir a temperatura final de 5° C, o iogurte deve passar por uma etapa intermediária de 14,5° C. Essa etapa gradual garante que o produto tenha ao final do processo uma textura ideal, firme e cremosa (Lopes, 2019).

2.2.7 EMBALAGEM

Essa etapa de envasamento subdivide-se em três partes, a jornada dos frascos na linha de produção se inicia com a alimentação, onde são inseridos cuidadosamente em uma máquina que os posiciona em uma bacia rotativa de distribuição. Essa bacia guia os frascos para os chamados guias de transporte, que os conduzem para o próximo passo: o envasamento (Garcia *et al.*, 2014).

Nessa próxima etapa, na máquina de envase, os frascos são posicionados na balança para que seja feita uma dosagem precisa do frasco, então a balança faz uma leitura, para que ao final todos os frascos estejam devidamente padronizados, e em seguida o iogurte é cuidadosamente envasado no mesmo. Após todo esse processo, eles passam por uma inspeção para garantir a qualidade do produto, e então seguem para a terceira parte, nessa parte os frascos são lacrados, as tampas são devidamente fixadas em cada garrafa, para que assim eles possam seguir de vez para o resfriamento que varia a uma temperatura de 2° C a 10° C (Garcia

et al., 2014).

2.3 LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÕES ENVOLVIDAS NA PRODUÇÃO DO IOGURTE

Já dentro das questões de leis de padrão de higienização e boas práticas a RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) 216/2004 (Anvisa) é a lei máxima da área de alimentação, ela é um regulamento técnico que estabelece procedimentos que devem ser adotados para ações das boas práticas para serviços de alimentação, com objetivo de garantir condições higiênico sanitárias aptas ao preparo do alimento, e pode ser aplicada em qualquer estado brasileiro. A lei federal RDC 216 foi aprovada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) no dia 15 de setembro do ano de 2004, e é obrigação de todo estabelecimento seguir as normas pré-dispostas neste regulamento como mostradas abaixo no Quadro 1.

Quadro 1: Pontos referente às instalações, matéria-prima e preparação do alimento pelas leis sanitárias da RDC nº 275/2002 e da RDC nº 216/2004

Geral	Ausência de focos de insalubridade, como entulhos, lixos, animais domésticos, ausência de roedores e pragas, é obrigatório que o local e as dependências do local estejam limpos – item 4.1.7
	Acesso controlado, direto e independente, não comum a outros usos – item 4.1.1
	Edificações e instalações projetadas de forma a possibilitar um fluxo ordenado e sem cruzamentos, de forma a facilitar a manutenção e limpeza – item 4.1.1
	Separação por meios físicos ou técnicos de áreas para as atividades de preparo das diferentes categorias de alimentos de forma a evitar a contaminação cruzada – item 4.1.2
Piso	Possui revestimento liso, impermeável e lavável – item 4.1.3
	Em bom estado de conservação, livres de rachaduras, trincas ou outros que possibilitem a contaminação dos alimentos – item 4.1.3
	Em bom estado de higienização – item 4.1.3
Paredes	Possui revestimento liso, impermeável e lavável – item 4.1.3
	Em bom estado de conservação, livres de rachaduras, trincas ou outros que possibilitem a contaminação dos alimentos – item 4.1.3

Instalação		Em bom estado de higienização – item 4.1.3
	Teto	Possui revestimento liso, impermeável e lavável – item 4.1.3
		Em bom estado de conservação, livres de rachaduras, trincas ou outros que possibilitem a contaminação dos alimentos – item 4.1.3
		Em bom estado de higienização – item 4.1.3
	Portas	Portas em bom estado de conservação e ajustadas ao batente – item 4.1.4
		Portas da área de preparação e armazenamento de alimentos são dotadas de fechamento automático – item 4.1.4
	Janelas	Janelas em bom estado de conservação, ajustadas ao batente, com vidros íntegros – item 4.1.4
		Janelas e outras aberturas externas, incluindo o sistema de exaustão são providas de telas milimétricas removíveis, para facilitar a limpeza periódica – item 4.1.4
	Instalações sanitárias	Instalações sanitárias e vestiários sem comunicação direta com área de preparação e armazenamento de alimentos ou refeitórios – item 4.1.12
		São dotados de lavatórios, com acessórios para higienização das mãos (sabonete líquido antisséptico ou sabonete líquido e produto antisséptico e toalhas de papel não reciclado) – item 4.1.13
Possuem lixeiras dotadas de saco plástico e tampa com acionamento por pedal – item 4.1.13		
Lavatórios exclusivos para higienização das mãos na área de manipulação de alimentos – item 4.1.14		
São dotados de lavatórios, com acessórios para higienização das mãos (sabonete líquido antisséptico ou sabonete líquido e produto antisséptico e toalhas de papel não reciclado) – item 4.1.13		
Matérias primas, ingredientes e embalagens	Possui critérios para a avaliação e seleção dos fornecedores de matérias-primas, ingredientes e embalagens – item 4.7.1	
	Recepção da matéria-prima, ingredientes e embalagens são realizadas em área protegida e limpa – item 4.7.2	
	As matérias-primas, ingredientes e embalagens são armazenados em local limpo e organizado de forma a garantir proteção contra contaminação – item 4.7.4	
	As matérias-primas e ingredientes obedecem, para sua utilização, ao	

	prazo de validade – item 4.7.5
Preparação dos alimentos	Durante a preparação dos alimentos são adotadas medidas a fim de minimizar o risco de contaminação cruzada, evitando contato direto ou indireto entre alimentos crus, semipreparados e prontos para o consumo – item 4.8.3
	Os funcionários que manipulam alimentos crus realizam a lavagem e a antissepsia das mãos antes de manusear alimentos preparados – item 4.8.4
	As matérias-primas e ingredientes caracterizados como produtos perecíveis são expostos à temperatura ambiente somente pelo tempo mínimo necessário para a preparação do alimento – item 4.8.5
	As matérias-primas e ingredientes que não são utilizados em sua totalidade são adequadamente acondicionados e identificados com, no mínimo, as seguintes informações: designação do produto, data de fracionamento, e prazo de validade após a abertura ou retirada da embalagem original – item 4.8.6
	É avaliada a eficácia do tratamento térmico através de verificação de temperatura e do tempo utilizado ou quando aplicável, pela mudança na textura e cor na parte central dos alimentos – item 4.8.9
	Os alimentos preparados e conservados a temperatura inferior a 4°C são utilizados num prazo máximo de 5 dias – item 4.8.17
	Os alimentos preparados e conservados sob refrigeração ou congelamento são identificados com, no mínimo, a sua designação, data de preparo e prazo de validade – item 4.8.18
	A temperatura dos equipamentos de frios (geladeiras, <i>freezers</i> , etc) são regularmente monitoradas e registradas em mapas de controle de temperatura – item 4.8.18

Fonte: Adaptado de RDC nº 216/2004 da Anvisa

Dentro da cadeia de produção de alimentos a RDC se aplica a todas as etapas, neste caso estão incluídos nessas etapas a manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte e por fim alimentos expostos à venda. A RDC em seus primeiros capítulos fala exclusivamente sobre as definições, em que determina o que são alimentos preparados, o que é uma antissepsia, o que são as boas práticas, entre outras mais definições. O Quadro 1 apresentou as condições higiênico sanitárias para a preparação de alimentos e as devidas normas sanitárias para as instalações, matérias-primas, ingredientes e embalagens, conforme a lista de verificação da RDC nº 275/2002 e da RDC nº 216/2004.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Segundo Prodanov (2013), o processo de metodologia consiste na aplicação dos procedimentos e das técnicas, que devem ser observados para a construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade. Assim sendo, nesta seção foram apresentados os procedimentos e técnicas utilizados durante a realização da pesquisa.

Com o objetivo de identificar os desafios e gargalos presentes na linha de produção do Iogurte de um laticínio localizado em um município da região Centro-Oeste de Minas Gerais, utilizou-se neste estudo de caso, uma pesquisa qualitativa, de cunho descritivo.

Cabe-se pontuar que, o estudo de caso é uma categoria de investigação, possuindo como objeto o estudo de uma unidade de forma aprofundada (Prodanov, 2013). Neste trabalho, o estudo baseou-se na produção do Iogurte. Este estudo se caracterizou como qualitativo, por explorar a identificação e solução de possíveis gargalos, na linha de produção de um laticínio do Centro-Oeste mineiro. De acordo com Silva e Menezes (2001) existe uma dinâmica entre o sujeito e o mundo real, ou seja, há uma ligação inseparável entre os dois que não pode ser explicada em números, é preciso interpretar os fenômenos e atribuir seus significados para se fazer uma boa pesquisa qualitativa, em que o processo e seus significados são os principais focos da abordagem.

O presente estudo, é igualmente categorizado como uma pesquisa descritiva, caracterizada por analisar, registrar e interpretar os eventos do mundo físico sem a influência direta do pesquisador (Barros; Lehfeld, 2007). Perovano (2014), define ainda, o processo descritivo, como a identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo, como aqui realizados.

Para o recolhimento desses dados, utilizou-se da técnica da observação, que foi efetuada em cada etapa do processo produtivo e ocorreu no 21 de julho de 2022 durante a visita técnica *in loco* na empresa estudada. Além disso, para a instrumentalização da observação realizada também foi aplicada no local uma lista de verificação das condições higiênico-sanitárias baseada na RDC nº 275/2002 e na RDC nº 216/2004, da ANVISA, que foi respondida pelo proprietário do laticínio e através da observação dos itens de verificação também no dia 21 de julho de 2022.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A empresa se trata de um laticínio familiar, fundado por pai e filho, em que não apresenta uma missão e visão definidos rigorosamente. Antes desse laticínio atingir o grau de maturidade em que se encontra, a sua produção era feita de maneira artesanal e caseira, contando com apenas dois funcionários: o fundador e um auxiliar de serviços gerais. Posteriormente, o fundador analisou o seu potencial de crescimento, decidindo assim expandir o seu negócio, com o intuito de agregar valor aos seus produtos e gerar lucro.

4.1 FUNCIONÁRIOS, MÁQUINAS DISPONÍVEIS E DISTRIBUIÇÃO DE PRODUTOS

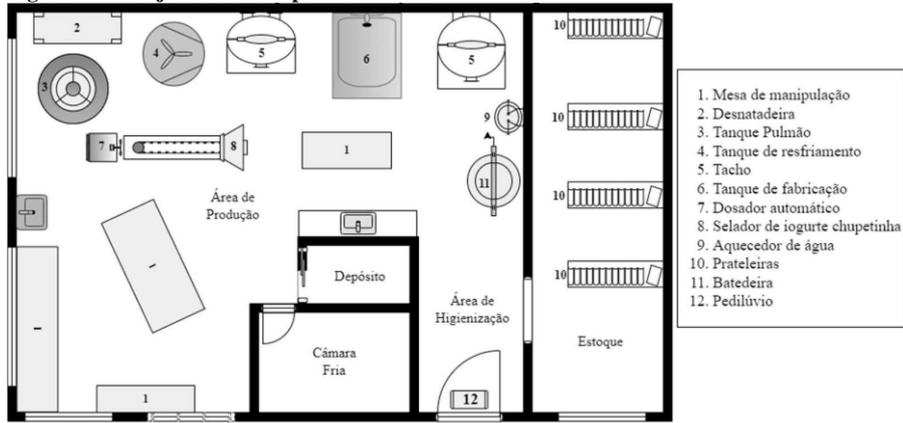
Após a realização da visita e entrevista no local, constatou-se a presença de algumas máquinas, como: Envasadora, Fermenteira e Pasteurizadora. O laticínio conta com apenas cinco funcionários, sendo três na parte da produção, um no escritório e um nas vendas.

Conforme os dados constatados, na área de produção, apenas três funcionários são responsáveis por produzirem: o iogurte, doce de leite, requeijão cremoso, e requeijão em barra. A planta consegue produzir uma quantidade de mil litros de iogurte diariamente e tem trabalhado com 40% da sua capacidade instaladas, sendo que produz um total de 2.500 litros semanais, a maior parte da sua produção é automatizada, no entanto processos simples como: enchimento de embalagens e rótulos nas embalagens, ainda é feito de forma manual.

Mesmo sendo considerado como uma empresa tradicionalmente familiar e de porte pequeno a médio, o laticínio não apresenta uma cartela muito ampla de clientes, distribuindo o iogurte a apenas escolas, supermercados em pequenas cidades e pequenos pontos comerciais como “vendinhas” e mercearias. Atualmente, o dono realiza a distribuição em cerca de 13 cidades próximas da região, que em geral estão a uma distância máxima de 100 quilômetros de seu local de instalação, por intermédio de um furgão modelo Ducato refrigerado, mantendo assim a temperatura ideal do iogurte até chegar ao varejo.

4.2 PLANTA FÍSICA DO LOCAL (*LAYOUT*) E ETAPAS DA PRODUÇÃO NO LATICÍNIO

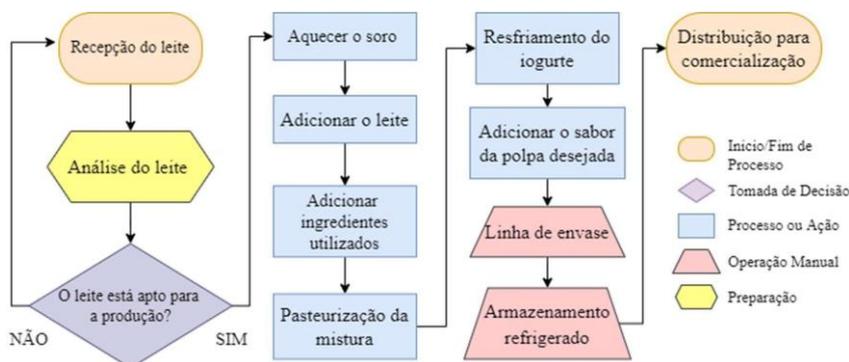
Após visita no local e análise do processo produtivo não só de iogurte, mas também do doce de leite, que é um dos demais produtos produzidos pela empresa, foi possível concluir que o arranjo físico não é um gargalo no laticínio, todo o ambiente apresenta espaço e distribuição de máquinas adequada para a funcionalidade da produção, como mostra a Figura 1 abaixo.

Figura 1: Arranjo físico da empresa estudada

Fonte: Os autores, 2022.

Já na figura 2 a seguir, encontra-se o fluxograma do processo produtivo do iogurte da empresa estudada. A descrição deste processo é apresentada apresenta cada etapa, que é descrita a seguir. O leite chega no laticínio com uma temperatura por volta dos 4 graus, e em seguida é armazenado no tanque de resfriamento, onde permanece em um prazo máximo de dois dias. Partindo para a produção do iogurte, é utilizado o soro em pó diluído em uma proporção de 1kg por 14 litros de água, esse soro é aquecido a uma temperatura que varia entre 35 e 40 graus, posteriormente, é acrescentado o leite ao soro que é aquecido a 60 graus. Assim que a temperatura ideal é atingida são adicionados a cada 500 litros de iogurte, 2166 kg de amido de milho, 2500 kg de estabilizante, 250 gramas de sorbato, 290 gramas de adoçante e 25 kg de açúcar e assim segue o aquecimento até atingir a temperatura ideal de 85 graus.

Figura 2: Fluxograma do processo produtivo do iogurte na empresa estudada



Fonte: Os autores, 2022.

Quinze minutos após a etapa da mistura, inicia-se o processo de resfriamento do iogurte que obedece a temperatura ambiente. Em estações mais quentes o resfriamento deve ficar em torno de 37 graus, no entanto, em estações mais frias essa temperatura fica entre 38 e 39 graus. Caso o iogurte seja saborizado, são acrescentadas as polpas de fruta, corantes e aromatizantes. Em seguida, é acrescentado o fermento, onde o iogurte fica por volta de dez a onze horas em processo de fermentação e é envasado no dia seguinte, em casos de envasamento no mesmo dia o resfriamento deve ficar em aproximadamente 46 graus para acelerar o processo de fermentação.

Logo após ser envasado o iogurte passa pelo processo de ser embalado, que na empresa é feito manualmente, onde é utilizado um dosador automático que auxilia os funcionários a encherem as embalagens e direcioná-las para a máquina utilizada para lacrar os produtos, e assim o produto é levado para a câmara fria onde fica por no máximo três a quatro dias até finalmente serem levados para comercialização.

Na fabricação do iogurte, o leite deve passar por um tratamento térmico juntamente com o açúcar, que se dá pelo aquecimento dos dois a uma temperatura elevada, com o intuito de destruir os microrganismos patogênicos e desnaturar, em parte, as proteínas do soro para assim evitar o dessoramento após a fermentação. Observando a descrição do processo de fabricação da empresa foi possível notar que, o processo de produção feito na empresa diverge em poucos pontos do processo descrito na teoria, como na elevação de temperatura. No estudo teórico, foi citado que o iogurte é elevado a uma temperatura entre 90 a 95 graus por três minutos, já no processo da empresa em questão, essa temperatura é de 85 graus por 15 minutos. Mas conclui-se que, essa divergência de processo não altera o resultado do produto final, pois a temperatura utilizada pelo laticínio ainda está dentro dos procedimentos técnicos adequados para uma

pasteurização bem-sucedida.

4.3 GARGALOS ENCONTRADOS E SUGESTÕES DE RESOLUÇÃO

Mesmo apresentando um elevado grau de conformidade com as RDC 275/2002 e 216/2004 da ANVISA, ela não cumpre fielmente alguns requisitos, como os itens: 7.1, 8.2, 11.2, 11.3, 11.4, 14.4, 14.5, que referem-se respectivamente ao: teto que não possui revestimento liso, lavável e impermeável; portas com fechamento automático nas áreas de preparação dos alimentos; equipamentos de ventilação encontram-se em bom estado de conservação e/ou limpeza; manutenção e limpeza dos equipamentos de climatização; portas externas com fechamento automático; presença de lavatórios com itens de higienização das mãos. Dessa forma, o laticínio não se encontra nos requisitos básicos exigidos pela ANVISA, tendo descumpridos requisitos diversos que acabam influenciando, tanto a qualidade do produto, quanto na higiene básica de seus colaboradores. Foi sugerida abaixo uma planilha (Quadro 2) em modo *check list* para o controle das operações higiênicas. Ainda foi destacado pelo entrevistado, que a limpeza da caixa d'água de abastecimento do local é realizada num período de seis em seis meses, já a caixa de gordura e dejetos, apenas uma vez semanalmente.

Quadro 2: Planilha sugerida para controle de operação de higienização

Planilha para controle de operação de higienização			
Data:			
Responsável:			
Check list	Sim	Não	Ação corretiva
Estão sendo realizadas as operações de higienização conforme treinamento e descritos no manual de BPF?			
Os procedimentos de higienização do pasteurizador e envasadoras estão sendo executados diariamente e conforme a descrição no manual de BPF?			
Os tanques, tachos e utensílios estão sendo higienizados adequadamente antes e após o uso?			

Estão sendo retirados dos ralos os resíduos sólidos após o uso?			
A higienização das formas e dos desossadores está sendo executada de forma correta?			
Os panos de higienização estão sendo lavados e deixados em solução clorada após o uso?			
As janelas, tetos e paredes estão recebendo limpeza adequada periodicamente?			
Externamente as calçadas e pátios estão recebendo limpeza adequada periodicamente?			
Os ventiladores e exaustores estão sendo limpos de forma periódica?			

Fonte: Os autores, 2022.

Como o laticínio é considerado de pequeno porte, ele atende somente as cidades da região, em um raio máximo de 100 quilômetros da cidade em que ele está instalado. No entanto, a frota é limitada a apenas o veículo próprio do dono da empresa, sendo o mesmo responsável pela entrega aos seus compradores. A sua cartela de clientes, também é limitada, ficando restrita a apenas alguns supermercados regionais, escolas, e pequenos estabelecimentos nos ramos alimentícios.

A empresa em questão não possui missão e visão definidas, dois pontos muito importantes para a administração de uma instituição, pois são ferramentas estratégicas, que podem direcionar a organização para um caminho mais proficiente para o seu futuro desenvolvimento, sendo assim, foi sugerido neste estudo a Missão e Visão para a empresa: Missão: Ser uma empresa séria que trabalha dentro dos princípios, mostrando credibilidade e respeitando a integridade de seus servidores, visando também atender os clientes com máxima excelência, entregando produtos com garantia de qualidade. Visão: Tornar-se uma empresa referência na região nos serviços de laticínios, ampliar e melhorar a infraestrutura da empresa para que seja possível aumentar o quadro de funcionários e a produção e levar filiais da empresa para cidades próximas.

Quanto ao processo de definição das atividades, a empresa não possui POP (Procedimento Operacional Padrão), fator que pode causar certa complicação, pois esse dispositivo é responsável por padronizar as atividades do laticínio. Além disso, nesse mesmo âmbito ele pode ampliar a eficácia e o funcionamento dos processos, determinando assim que funcionários poupem um tempo valioso que pode ser empregado em outras atividades. Diante

disso, foram sugeridos de forma impressa ao gestor alguns modelos de POP para a higiene e saúde dos manipuladores, para a higienização do reservatório de água, controle integrado de vetores e pragas e também como mostrado abaixo no Quadro 3 o POP para realizar a higienização das instalações, equipamentos, móveis e os utensílios.

Quadro 3: POP com as instruções para realizar a higienização das instalações, equipamentos e utensílios

Instalações	
Paredes e portas	Utilizar água e detergente, esfregar até o teto utilizando uma esponja, enxaguar com água limpa ou pano úmido, deixar secar naturalmente. Frequência: portas semanalmente e maçanetas diariamente.
Pisos	Deve-se retirar resíduos sólidos com um pano úmido, não varrer a seco. Lavar com detergente, enxaguar e retirar o excesso de água com ajuda de um rodo. Higienizar diariamente ou sempre que necessário.
Janelas, vidros e telas	Devem ser lavadas com auxílio de uma esponja ou escova com água e detergente, enxaguar com água limpa e deixar secar naturalmente. Higienizar janelas e vidros semanalmente e telas quinzenalmente.
Teto	Deve-se lavar com água e detergente, esfregando com a vassoura. Enxaguar com água limpa e deixar secar naturalmente.
Equipamentos, móveis e utensílios	
Pias, cubas, tanques e torneiras	Deve-se utilizar água, detergente e esponja. Esfregar atentamente ralos, cantos e junções da cuba com a bancada, enxaguar com água limpa e em seguida, banho com álcool 70%. Deve-se higienizar diariamente.
Geladeiras	Deve-se retirar os resíduos com pano úmido, e depois higienizar a parte interna e externa com água e sabão neutro, enxaguar e borrifar com álcool 70%.
Freezer	Deve-se retirar os resíduos com pano úmido, e depois higienizar a parte interna e externa com água e sabão neutro, enxaguar e borrifar com álcool 70%.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir da RDC nº 275/2002 e da RDC nº 216/2004 da ANVISA

Dessa forma, o POP acima tem o objetivo de determinar os procedimentos de higienização a serem utilizados para manter a segurança dos alimentos que entraram em contato

de forma direta ou indireta com agentes biológicos, químicos ou físicos nas instalações, equipamentos, móveis e utensílios, utilizando os materiais necessários descritos no mesmo.

Ademais, em grande parte do tempo há um intervalo no ciclo produtivo de um item para que se inicie a produção de outro, retardando assim ambos os processos. Outrossim, mesmo que com o maquinário avançado e em constante uso, a planta conta com apenas 40% de sua capacidade produtiva. Após a constatação dos gargalos definidos anteriormente, foram sugeridas algumas propostas para a solução desses problemas, no Quadro 4 a seguir é possível visualizar os gargalos encontrados, juntamente com sugestões que podem ser adotadas pela empresa para solucioná-los em curto, médio ou longo prazo e estar em total conformidade com as RDC 275/2002 e 216/2004 da ANVISA.

Quadro 4: Propostas sugeridas para a solução dos gargalos separadas em curto, médio e longo prazo

Gargalos	Soluções
EQUIPAMENTOS - Curto prazo	
Possui registro de manutenção programada e periódica dos equipamentos e utensílios. – Item 4.1.16	A empresa não possui nenhum registro de manutenção dos equipamentos e utensílios, sugere-se então que um dos funcionários faça corretamente o lançamento em documento.
DOCUMENTAÇÃO E REGISTROS - Curto Prazo	
Possui POP descrito e implementado para Higienização de instalações, equipamentos e móveis. – Item 4.11.4	A empresa não possui nenhum POP para essa finalidade de higienização, sugere-se que sejam providenciados esses POP'S para que a empresa possa manter a qualidade de forma padronizada das limpezas que forem feitas.
Possui POP descrito e implementado para Controle Integrado de Vetores e Pragas Urbanas. – Item 4.11.4	A empresa não possui nenhum POP para essa finalidade, sugere-se que o POP seja providenciado para manter a qualidade desse controle padronizado.
Possui POP descrito e implementado para Higienização do reservatório. – Item 4.11.4	A empresa não possui nenhum POP para essa finalidade, sugere-se que seja providenciado o POP para manter o padrão de qualidade da limpeza.
VENTILAÇÃO - Curto Prazo	
Possui POP descrito e implementado para Higiene e saúde dos manipuladores. – Item	A empresa não possui nenhum POP para essa finalidade, sugere-se que seja providenciado o

4.11.4	POP para manter a qualidade e padronização da higiene e saúde dos manipuladores.
Equipamentos de ventilação em bom estado de conservação e limpeza – item 4.1.1	Durante a visita foi possível notar que os exaustores e as telas de proteção estão empoeirados, indo contra as normas de conservação e limpeza, sugere-se então que a empresa providencie a higienização do equipamento e das telas.
Quando do uso de equipamentos para climatização, a empresa possui registro de manutenção dos equipamentos e limpeza e troca dos filtros – item 4.1.11	A empresa não possui nenhum registro de limpeza dos seus equipamentos, sugere-se então que um dos funcionários faça corretamente o lançamento em documento.
MANEJO DE RESÍDUOS - Curto Prazo	
Recipientes dotados de tampa acionadas sem contato manual. – Item 4.5.2	Alguns recipientes não possuem acionamento por pedal, cabe a empresa providenciar os recipientes restantes.
Possui cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem e antissepsia das mãos e demais hábitos de higiene, afixados em locais de fácil visualização, inclusive nas instalações sanitárias e lavatórios. – Item 4.6.4	A empresa não possui cartazes de orientação nas instalações sanitárias e nos lavatórios, sugere-se que estes itens sejam providenciados.
INSTALAÇÕES SANITÁRIAS - Médio Prazo	
Portas externas dotadas de fechamento automático - item 4.1.12	As portas externas não possuem fechamento automático, a empresa deve fazer um planejamento a longo prazo e trocar o sistema de fechamento das portas.
São dotadas de lavatórios, com acessórios para higienização das mãos (sabonete líquido antisséptico ou sabonete líquido e produto antisséptico e toalhas de papel não reciclado) - item 4.1.13	Não há toalhas de papel não reciclado nos lavatórios, sugere-se que a empresa providencie esse item para que se ajustem às normas de instalação sanitárias.
Possuem lixeiras dotadas de saco plástico e tampa com acionamento por pedal – item 4.1.13	Não há lixeiras com acionamento pelo pedal, a sugestão é que a empresa compre esses utensílios e distribua pelo seu local, facilitando o processo de descarte adequado e higiênico de resíduos.
PORTAS - Longo Prazo	
Portas das áreas de preparação e armazenamento de alimentos são dotadas de fechamento automático - item 4.1.4	As portas do local de preparo não possuem fechamento automático, a empresa deve fazer um planejamento a longo prazo e trocar o sistema de

	fechamento das portas.
TETO - Longo Prazo	
Possui revestimento liso, impermeável e lavável - item 4.1.3	Teto revestido com telha de zinco, ou seja, não possui superfície lisa sem ondulações. A empresa deve futuramente trocar o revestimento do teto para uma superfície que se adeque às normas da RDC.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir da RDC nº 275/2002 e da RDC nº 216/2004 da ANVISA.

5 CONCLUSÕES

Infere-se que a empresa estudada se trata de um laticínio de caráter familiar e pequeno porte, operando dentro das suas condições limitadas de infraestrutura. Após a análise das etapas do processo, e do local de produção, foram encontrados alguns gargalos relacionados à legislação dos padrões de higienização e boas práticas estabelecidos pela RDC 275/2002 e a 216/2004 (Anvisa), e os quais foram expostos nos resultados.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi expor soluções de maneira facilitada para os gargalos encontrados, dividindo-as em grau de prioridade. Assim sendo, os sócios responsáveis pelo laticínio podem iniciar pelas melhorias de curto prazo, como: criação de um relatório de manutenção das máquinas; adoção e uso dos Procedimentos Operacionais Padrões (POP), criação de uma rotina de limpeza nos exaustores e substituição das telas de proteção, uma vez que não se encontram em conformidade com a legislação; implementação dos utensílios necessários para que o manejo de resíduo seja feito de forma correta.

Quanto às soluções que envolvem reformas, ou, qualquer outro investimento maior, foram classificadas como médio e longo prazo, como: adoção do mecanismo para o fechamento automático das portas; substituição do telhado de zinco, pelo teto conforme recomendado. Além disso, será necessária a criação de uma porta para a eliminação dos resíduos, que ocorre pela mesma porta de saída dos alimentos.

Assim sendo, através desse estudo de caso, foi possível analisar todos os métodos que estão envolvidos no processo da fabricação do iogurte e os gargalos que estão envolvidos nesse processo, no laticínio em questão, propondo posteriormente a solução desses, de forma que a empresa se adeque às normas estabelecidas pela ANVISA e também consiga ampliar sua produção, podendo também aumentar seus lucros posteriormente.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, A. E. C., CAZETTO, T. F., & BOLINI, H. M. A. (2004). **Alimentos e Nutrição**. In: ResearchGate. Iogurtes desnatados probióticos adicionados de concentrado protéico do soro de leite: perfil de textura, sinérese e análise sensorial. Araraquara, 2004.p.107-114. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/49599654_IOGURTES_DESNATADOS_PROBIOTICOS_ADICIONADOS_DE_CONCENTRADO_PROTEICO_DO_SORO_DE_LEITE_PERFIL_DE_TEXTURA_SINERESE_E_ANALISE_SENSORIAL. Acesso em: 23 jun 2022.
- AQUARONE, E., LIMA, U. de Almeida., BORNAZI, W. **Biotecnologia**: Alimentos e bebidas produzidos por fermentação. Volume 5. São Paulo. Editora: Edgard Blucher, 1983.
- BARROS, Aidil J. da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. Fundamentos de Metodologia científica. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- BEHMER, M. L.A. **Tecnologia do leite**. 13. ed. São Paulo, 1999.
- BORGES, L. J. A. *et al.* **Planejamento da produção pelo dimensionamento de lotes em um laticínio de pequeno porte**. Disponível em:
https://abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_211_250_27937.pdf. Acesso em: 20 jun 2022.
- BORGES, V. C. **Alimentos funcionais**: prebióticos, probióticos, fitoquímicos e simbióticos. In: Dan WAITZBERG (Ed.), *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica*. São Paulo: Atheneu, 2001. p. 1495-1509. Disponível em:
<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/169002/pdf/0>. Acesso em: 28 jun 2022.
- BRASIL. **Resolução Nº 275**, 21 out. 2002. Ministério da saúde [s.d]. Disponível em:
https://www.gov.br/servidor/pt-br/siass/centrais_conteudo/manuais/resolucao-rdc-anvisa-n-275-de-21-de-outubro-de-2002.pdf/view. Acesso em: 20 jul 2022.
- BRASIL. **Resolução Nº 216**, de 15 de setembro de 2004. Ministério da saúde [s.d]. Disponível em:
https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/anexos/anexo_res0275_21_10_2002_rep.pdf. Acesso em: 21 jul 2022.
- BREN, E. **Avaliação físico-química e microbiológica de iogurtes de polpa comercializados na cidade de Ponta Grossa**. Ponta Grossa, 2005, 56 p. Trabalho de conclusão de curso. Curso de tecnologia em alimentos. Universidade Tecnológica Federal

do Paraná.

CAIRES DA SILVA, L. S. *et al.* **Análise das principais tendências no mercado brasileiro de iogurtes.** Revista Interface Tecnológica, [S.l], v. 17, n. 2, p. 523-524, 2020. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/899/561>. Acesso em: 18 jun 2022.

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.

CHANDAN, R. C. *et al.* *Manufacturing yogurt and fermented milks.* In: WHILE, Charles H.; KILARA, A.; HUI, Y.H. London: Blackwell Publishing Ltda., 2006. p. 364. Disponível em: <https://download.e-books.helf.de/download/0000/5710/43/L-G-0000571043-0002357520.pdf>. Acesso em: 4 jul 2022.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Setor lácteo deve crescer na próxima década, mas 2022 será de cautela.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/67714903/setor-lacteo-deve-crescer-na-proxima-decada-mas-2022-sera-de-cautela#:~:text=do%20leite%20brasileira-Especialistas%20da%20Embrapa%20Gado%20de%20Leite%20recomendam%20cautela%20ao%20setor,pele%20aumento%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20mundial>. Acesso em: 30 de jun 2022.

FAULIN, Evandro. *et al.* **O setor de laticínios no Brasil e suas interações com o comércio internacional.** FGV Europe Projetos, Rio de Janeiro: anufoodBrazil. Disponível em: https://gvagro.fgv.br/sites/gvagro.fgv.br/files/u115/laticinios_fgv_PT.pdf. Acesso em: 12 jul 2022.

FERREIRA, D. C. F. **Efeitos de diferentes tratamentos térmicos na microestrutura e nas propriedades mecânicas de um aço 9CrMoWVNb.** Rio de Janeiro, 2010. Projeto de Graduação do Curso Engenharia de Metalúrgica da escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/7903/1/monopoli10003455.pdf>. Acesso em: 16 jun 2022.

FUCHS, R. H. B. *et al.* **Utilização de *Lactobacillus casei* e cultura iniciadora e iniciadora na obtenção de iogurte suplementado com inulina e oligofrutose.** B. CEPPA, Curitiba, v24, n. 1 jan/jul. 2006. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/viewFile/5293/3923>. Acesso em: 12 jun 2022.

GARCIA, N. J.M. *et al.* Estudo de tempos e movimentos em uma empresa que produz e comercializa iogurtes, MG. In: VII SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA IFMG, 2014, Minas Gerais. Disponível em: https://www.bambui.ifmg.edu.br/jornada_cientifica/2014/resumos/Eng/Estudo%20de%20tempos%20e%20movimentos%20em%20uma%20empresa%20que%20produz%20e%20co.pdf. Acesso em 15 jul 2022.

JORGE, V. **Mercado global de laticínios atingirá os 580 mil milhões de euros em 2025**. Distribuição hoje, 2019. Disponível em:

<https://www.distribuicao hoje.com/consumo/mercado-global-de-laticinios-atingira-os-580-mil-milhoes-de-euros-em-2025/#:~:text=Mercado%20global%20de%20latic%20C3%AAdnios%20atingir%20C3%A1%20os%20580%20mil%20milh%C3%B5es%20de%20euros%20em%202025,-por%20Victor%20Jorge&text=O%20mercado%20global%20de%20produtos.estudo%20recente%20da%20Meticulous%20Research>. Acesso em: 12 jun 2022.

KRAJEWSKI, L. J., RITZMAN, L.J. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

LOPES, I. A. **Construção de sistemas automatizados para pasteurização de leite e produção de iogurte natural**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2019. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/1831>. Acesso em: 20 jun 2022.

MATHIAS, T. R. S., ANDRADE, K. C. S., ROSA, C. L. S., & SILVA, B. A. *Brazilian Journal of Food Technology*. In: Thiago Rocha. **Avaliação do comportamento reológico de diferentes iogurtes comerciais**. Rio de Janeiro: Ilha do Fundão, 2013. p. 12-20. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/rkXkkmkYX9LjQPrp3kxfhzDS/?lang=pt>. Acesso em: 24 jun 2022.

MILKPOINT. **O que aconteceu com o consumo de lácteos em 2021? Quais as perspectivas para 2022?**. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/o-que-aconteceu-com-o-consumo-em-2021-e-quais-as-perspectivas-para-2022-228989/>. Acesso em: 18 jul 2022.

OLIVEIRA, Maricê Nogueira de. **Tecnologia de Produtos Lácteos Funcionais**. São Paulo: Editora Atheneu, 2009.

ORDOÑEZ, J. A. *et al.* **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. v. 2. Porto Alegre: Artmed. 2005.

ÖZER, B. H., KIRMACI, H. A. *International Journal of Dairy Technology*. **Functional milks and dairy beverages**. Issue, 2010. p. 1-15. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/229614358_Functional_milks_and_dairy_beverages. Acesso em: 27 jun 2022.

PERREIRA, Beatriz Silva. **Seleção de meio de cultura para determinação da viabilidade de bifidobactérias durante a vida de prateleira de bebida láctea fermentada com soro de leite nanofiltrado**, Belo Horizonte, 2012. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-98MHME/1/disserta_o_beatriz_silva_pereira.pdf. Acesso em 20 jun 2022

PEROVANO, D.G. **Manual de metodologia científica para a segurança pública e defesa social**. Curitiba: Juruá, 2014. Disponível em:

<https://www.jurua.com.br/bv/conteudo.asp?id=23582&pag=3>. Acesso em: 23 jul 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, C. E. P. **Metodologia do trabalho científico** - Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª Edição. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 25 jun 2022.

ROBERT, Noely Forlin. **Dossiê Técnico Fabricação de Iogurtes**. Rio de Janeiro: REDETEC – Rede de Tecnologia, 2008. Disponível em: <https://toaz.info/doc-view-3>. Acesso em: 24 jul 2022.

SALADO, G. A.; ANDRADE, M. O. **Processamento e qualidade nutricional do iogurte**. Boletim Cultura, v. 7, p. 1-35, 1989.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. Disponível em: <https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgcb/files/2011/03/Metodologia-da-Pesquisa-3a-edicao.pdf>. Acesso em: 25 jun 2022.

SOCIEDADE DE NUTRIÇÃO CLÍNICA (SONUTRI). **Iogurte**. São Paulo: SONUTRI, 2020. Disponível em: <https://www.sonutricao.com.br/conteudo/artigos/iogurte/>. Acesso em: 20 jul 2022

VARGAS, E., & FIEGENBAUM, J. **A evolução da agroindústria de laticínios no Brasil com base nos indicadores de estrutura, conduta e desempenho**. Revista Teoria E Evidência Econômica, v. 20, n. 42, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5335/rtee.v20i42.4475>. Acesso em: 05 jun 2022.