

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA POLITÉCNICA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS



**ANÁLISE DE PERIGOS À SAÚDE E À QUALIDADE PRESENTES NA
MATÉRIA-PRIMA LEITE**

LETÍCIA DIAS ALKMIM

GOIÂNIA
2022

LETÍCIA DIAS ALKMIM

**ANÁLISE DE PERIGOS À SAÚDE E À QUALIDADE PRESENTES NA
MATÉRIA-PRIMA LEITE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola Politécnica, da
Pontifícia Universidade Católica de Goiás,
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia de
Alimentos.

Orientador (a):

Ma. Maria Isabel Dantas de Siqueira

Banca Examinadora:

Prof. Ma. Nástia Rosa Almeida Coelho

Prof. Ma. Diva Mendonça Garcia

Goiânia
2022

LETÍCIA DIAS ALKMIM

**ANÁLISE DE PERIGOS À SAÚDE E À QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA
LEITE**

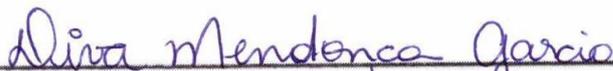
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em sua forma final pela Escola Politécnica,
da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, para a obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Alimentos, em 07/12/2022.



Orientadora: Profª Ma. Maria Isabel Dantas de Siqueira



Profª Ma. Nástia Rosa Almeida Coelho



Profª Ma. Diva Mendonça Garcia

GOIÂNIA
2022

RESUMO

Com objetivo de gerar dados que auxiliem as indústrias de laticínios na elaboração do princípio 1 do Sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), realizou-se uma pesquisa bibliográfica através de pesquisa no Google Acadêmico, no site *Scielo*, revistas científicas e livros físicos por meio de descritores: APPCC, leite, contaminações, perigos, princípio 1 do APPCC, sobre os possíveis perigos biológicos, químicos e físicos oriundos do animal ou inseridos durante a manipulação do leite cru, e das possíveis medidas preventivas e de controle. A partir dos dados levantados foram elaboradas planilhas específicas para perigos biológicos, químicos e físicos, sendo separados em planilhas distintas de perigos à saúde e perigos à qualidade. Para cada perigo foi elaborada a justificativa, estabelecida a severidade, o risco e uma listagem com as possíveis medidas preventivas/controle realizadas antes, durante e após cada etapa da obtenção do leite cru, para que os perigos levantados sejam reduzidos ou eliminados. A pesquisa bibliográfica mostrou uma grande variedade de possíveis perigos biológicos e em menor número, mas não menos relevante, de perigos químicos e físicos. Mostrou, também, que para cada perigo há uma grande opção de medidas preventivas/controle que devem ser seguidas. Conclui-se que a elaboração do princípio 1 do plano APPCC exige uma grande diversidade de busca de informações e que cada empresa deve montar uma equipe multidisciplinar que irá contribuir com o levantamento dos perigos e o estabelecimento das medidas preventivas/controle, o que irá enriquecer o nível de conhecimento a partir das discussões dessa equipe, melhorando na busca de soluções que auxiliam na eficácia do plano. Além disso, as Boas Práticas de Ordenha (BPO), Boas Práticas de Transporte (BPT) e as Boas Práticas de Fabricação (BPF), são o tripé para a obtenção de produtos seguros em um laticínio.

Palavras-chave: APPCC. Leite cru. Princípio 1. Medidas preventivas.

ABSTRACT

The objective of this study was generating data that will help the dairy industries in the elaboration of principle 1 of the Hazard Analysis and Critical Control Points System (HACCP), a bibliographical research was carried out through Google Scholar, on the Scielo website, scientific journals and physical books through descriptors: HACCP, milk, contamination, dangers, HACCP principle 1, on possible biological, chemical and physical dangers originating from the animal or inserted during the handling of raw milk, and possible preventive and control measures. From the collected data, specific worksheets were prepared for biological, chemical and physical hazards, being separated into different worksheets for health hazards and quality hazards. For each hazard, a justification was prepared, the severity, risk and a list of possible preventive/control measures carried out before, during and after each stage of obtaining raw milk were established, so that the hazards raised are reduced or eliminated. The bibliographic research showed a wide variety of possible biological hazards and a smaller number, but no less relevant, of chemical and physical hazards. It also showed that for each hazard there is a wide range of preventive/control measures that must be followed. It is concluded that the preparation of principle 1 of the HACCP plan requires a wide variety of information searches and that each company must assemble a multidisciplinary team that will contribute to the assessment of hazards and the establishment of preventive/control measures, which will enrich the level of knowledge from the discussions of this team, improving the search for solutions that help in the effectiveness of the plan. In addition, Good Milking Practices (GMP), Good Transport Practices (GTP) and Good Manufacturing Practices (GMP) are the tripod for obtaining safe products in a dairy.

Keywords: HACCP. Raw milk. Principle 1. Preventive measures.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Patógenos presentes no leite.	30
Tabela 2: Limites Máximos de Resíduos presentes no leite.	33
Tabela 3: Limites máximos permitido pela legislação para metais pesados presentes no leite.....	36
Tabela 4: Severidade determinada por Godoy (2020).	41
Tabela 5: Severidade determinada por Senac (2001).	42
Tabela 6: Levantamento dos perigos biológicos à saúde e suas medidas de controle, no leite cru.....	43
Tabela 7: Levantamento de perigos biológicos à qualidade e suas medidas de controle, no leite cru.	51
Tabela 8: Levantamento de perigos químicos à saúde e suas medidas de controle, no leite cru.	55
Tabela 9: Levantamento de perigos químicos à qualidade e suas medidas de controle, no leite cru.....	61
Tabela 10: Levantamento de perigos físicos à saúde e suas medidas de controle, no leite cru.	65
Tabela 11: Levantamento de perigos físicos à qualidade e suas medidas de controle, no leite cru.....	67

LISTA DE SIGLAS

AFM1 – Aflatoxina M1

AMFE – Análise Modal de Falhas e Efeitos

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

As – Arsênio

BPF – Boas Práticas de Fabricação

BPO – Boas Práticas de Ordenha

BPT – Boas Práticas de Transporte

CBT – Contagem Bacteriana Total

Cd – Cádmio

CMT – *California Mastitis Test*

Co – Cobalto

COVISA – Coordenação de Vigilância em Saúde

Cr – Cromo

EPI – Equipamento de Proteção Individual

Hg – Mercúrio

LMR – Limites Máximos de Resíduos

LMT – Limites Máximos Tolerados

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Mn – Manganês

Pb – Chumbo

PC – Ponto Crítico

PCC – Pontos Críticos de Controle

PNCEBT – Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal

PNCR – Plano Nacional de Controle de Resíduos

PNQL – Programa Nacional de Qualidade do Leite

POP – Procedimentos Operacionais Padrões

RIISPOA – Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

SIF – Serviço de Inspeção Federal

TCM – Triclorometanos

UHT – *Ultra-High Temperature*

Zn – Zinco

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1	Perigos em alimentos	13
2.2	APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle	15
2.2.1	Princípios do APPCC	17
2.3	Princípio 1 do APPCC	19
2.3.1	Análise de perigos	20
2.3.2	Estabelecimento de medidas preventivas	22
2.4	Matéria-prima leite	23
2.4.1	Perecibilidade do leite cru	25
2.4.2	Obtenção do leite: ordenha	26
2.5	Perigos na matéria-prima leite	28
2.5.1	Perigos biológicos	29
2.5.2	Perigos químicos	31
2.5.3	Perigos físicos	36
3	UNIDADE EXPERIMENTAL	38
3.1	Pesquisa bibliográfica sobre perigos biológicos, químicos e físicos no leite cru	38
3.2	Elaboração de planilhas com informações para a análise dos perigos	38
3.3	Listagem das possíveis medidas preventivas / controle dos perigos levantados.	40
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1	Planilhas de perigo e respectivas medidas de controles	41
5	CONCLUSÃO	70
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
	APÊNDICE A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE PRODUÇÃO ACADÊMICA	88

1 INTRODUÇÃO

O leite está presente na alimentação diária de toda a população mundial, por meio de receitas ou até mesmo sendo consumido de forma pura. Sua composição, rica em nutrientes, oferece grandes benefícios à saúde, justificando, assim seu grande consumo mundial. Por atender à demanda de todos os indivíduos, a produção deve ser em grande escala e de forma segura, para garantir um produto livre de contaminações para o consumidor.

De acordo com a Instrução Normativa nº76, de 26 de novembro de 2018, o leite cru é definido como um produto que é obtido em propriedades rurais, de forma refrigerada e que é destinado aos estabelecimentos de leite e derivados que passam por fiscalização de órgãos oficiais (BRASIL, 2018). É necessário considerar as características que o leite de boa qualidade deve apresentar, devendo ser um produto com coloração branca, sem odores característicos e sabor levemente doce. O leite com características diferentes dessas pode apresentar má qualidade ou contaminações de origem biológicas, químicas ou físicas.

Uma das formas de garantir a qualidade do leite processado e de seus produtos é a implantação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), cujos principais objetivos são a identificação dos perigos biológicos, químicos e físicos que podem estar presentes na matéria-prima e nas etapas do processamento e propor o controle destes perigos evitando que cause problemas aos consumidores.

Segundo Ribeiro-Furtini e Abreu (2006) o sistema APPCC é racional por basear-se em evidências científicas que são registradas, lógicas e compreensível por considerar as matérias-primas, os processos e o uso dos produtos. Assim, o levantamento dos perigos tanto na matéria-prima como nas etapas do processo deve ser realizado com base, além da experiência dos profissionais, em uma revisão na literatura técnica.

Esse sistema propõe uma metodologia sistemática que envolve 7 princípios que devem ser seguidos para a garantia da segurança do produto, e o princípio 1 é o mais importante deles, sendo a base de todo o Plano APPCC. Nestes princípios, uma equipe responsável pela elaboração visa a identificação dos perigos encontrados na matéria-prima e nas etapas de produção, propondo medidas preventivas para a eliminação ou controle desses perigos.

O princípio 1 deve ser realizado por profissionais da área baseando em dados científicos e na experiência da empresa, sendo um processo que exige discussões técnicas, pesquisas bibliográficas, consultas com profissionais externos à equipe, demandando um tempo maior quando comparado à definição dos outros 6 princípios, pois do seu resultado dependerá a eficácia do sistema APPCC.

Indústrias de laticínios que não tem o sistema APPCC em prática serão autuadas pela fiscalização do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), uma vez que a Portaria 46, de 10 de fevereiro de 1998 dispõe sobre a implantação do sistema APPCC de forma gradativa em todas as indústrias de produtos de origem animal que tem o Serviço de Inspeção Federal (SIF) sob regime. Caso contrário podem apresentar diversos problemas com o consumidor em relação às reclamações, visto que os perigos podem ser em maior quantidade e assim a empresa pode acabar prejudicando a saúde do seu cliente (BRASIL, 1998).

Normalmente os perigos considerados são os que representam grandes riscos para a saúde do consumidor, porém este sistema também pode ser utilizado para identificar e prevenir perigos à qualidade do produto final incluindo fraudes. Dessa maneira, o sistema é obrigatório pela legislação brasileira para indústria de laticínios juntamente com outras ferramentas, para garantir a segurança de seus alimentos.

O sistema APPCC é uma forma de assegurar a qualidade e a saúde do consumidor que faz uso do leite, com a identificação de todos os perigos que podem estar presentes no leite e no seu processamento, desde a obtenção da matéria-prima até o consumo do produto. Assim, um estudo científico onde se liste os possíveis perigos na matéria-prima leite e as possíveis medidas de controle, auxiliará as indústrias de laticínios na implementação do sistema APPCC.

Neste contexto, este estudo terá como objetivo uma pesquisa bibliográfica sobre os possíveis perigos biológicos, químicos e físicos encontrados na matéria-prima leite, que podendo estar presentes na sua origem ou durante a sua manipulação, e estabelecer as possíveis medidas preventivas e de controle, gerando dados que auxiliarão na implantação do sistema APPCC nas indústrias de laticínios.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Perigos em alimentos

A Organização Pan-Americana da Saúde (2006) define perigo em três categorias de origem natural, sendo eles físicos, químicos e biológicos, que podem causar danos à saúde ou integridade física do ser humano. Além dessa definição geral, entende-se por perigo provável tudo aquilo que pode estar presente nos alimentos, desde sua matéria-prima até o seu processamento. E por último o perigo significativo é aquele que foi vinculado ao consumidor e que causou algum tipo de dano à sua saúde. De acordo com Brito *et.al.* (2005) o perigo de forma geral pode ser entendido como tudo aquilo que é capaz de prejudicar à saúde ou causar ferimentos ao homem.

Os riscos e perigos não devem ser considerados equivalentes, já que cada um possui uma definição diferente. Risco está relacionado com a probabilidade que um efeito do perigo pode causar a saúde e a severidade que esse efeito provoca. E o perigo é dividido em três categorias que causa a contaminação dos alimentos e a capacidade que os mesmos tem em causar um efeito prejudicial à saúde (MAIOLI, 2019).

Para Septimio, Sousa e Álvares (2021) a presença dos perigos em alimentos significa que ocorreu uma contaminação do tipo física, química ou biológica que torna o alimento impróprio para o consumo humano pois pode acarretar em doenças ou até a morte do consumidor que ingeriu o mesmo. A contaminação em alimentos é a capacidade de transmitir problemas à saúde do indivíduo através da presença de impurezas ou a presença de microrganismos patogênicos ou substâncias consideradas nocivas.

Existem três tipos de categorias de contaminação que são, contaminação primária, contaminação direta e contaminação cruzada. A contaminação primária é aquela que acontece durante a produção da matéria-prima do alimento, podendo também estar presente nas rações dos animais. A contaminação direta ocorre facilmente, através dos manipuladores ou por contato do produto pronto ou matéria-prima com substâncias químicas, materiais estranhos ou pragas. E a contaminação cruzada é praticamente imperceptível e ocorre quando o contaminante, que está presente em matérias-primas, alimentos, superfícies e outros meios, acabam entrando em contato com os alimentos inócuos (MANUAL..., [201-]).

Os perigos biológicos são aqueles causados por microrganismos, sendo as bactérias, fungos e vírus. Esse tipo de perigo é o que mais causa contaminação nos

alimentos. Já os perigos químicos são ocasionados por substâncias químicas que podem ser produtos para higienização, agrotóxicos, medicamentos veterinários, e outros. Por último os perigos físicos são considerados toda matéria estranha que é visível a olho nu, como vidros, fios de cabelo, metais, pregos e demais objetos (AFFONSO; SONATI, [201-]).

As bactérias patogênicas são aquelas indesejáveis que quando presentes nos alimentos podem causar intoxicação alimentar. Esse tipo pode estar presente dentro dos perigos biológicos e encontram-se em alimentos crus que são armazenados ou manipulados incorretamente. Os fungos também estão nos perigos biológicos, mesmo que alguns sejam considerados desejáveis na produção, ainda existe os maléficos que produzem as micotoxinas, substâncias tóxicas ao homem. Por fim existem os vírus que estão presentes em água ou em outros meios, e por conta disso acabam passando para os alimentos, mesmo que não sejam capazes de sobreviver por longo tempo, acabam sendo transmitidos para o homem através da ingestão do produto (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

Existem quatro classes de riscos para determinar um perigo biológico. A classe um representa baixo risco individual e comunitário, sendo aqueles agentes que não causam nenhum tipo de doenças ao homem. A classe dois possui um risco moderado individual e limitado para a comunidade, e são capazes de provocar infecções ao ser humano. O alto risco individual e moderado para a comunidade corresponde a classe três, com o poder de transmissão através das vias respiratórias sendo letais à saúde. A classe quatro é a que apresenta maior risco individual e comunitário, com grandes chances de transmissão e sem medidas preventivas para à saúde (BRASIL,2017).

Em relação aos perigos físicos, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabeleceu quais são os tamanhos e objetos que não devem estar presentes nos alimentos, sendo os materiais que são rígidos, pontiagudos ou cortantes que possuem dimensão igual ou maior que 7 mm e diâmetro igual ou maior que 2mm, respectivamente, fragmentos de ossos e metais, pedaços de madeira e plásticos rígidos e pedras, e caroços. Também é inaceitável todo tipo de vidro em qualquer tamanho e formato, além de filmes plásticos que causam problemas à saúde do consumidor. Os pelos humanos e de animais serão aceitos somente se estiver dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, assim como areia, terra e outras partículas macroscópicas (BRASIL, 2022).

Os perigos químicos possuem duas categorias, natural e artificial, e os mais comuns são produtos de limpeza, pesticidas, produtos químicos tóxicos, conservantes e toxinas naturalmente presentes nos alimentos, que são produzidas por organismos vivos e podem ser maléficos para o ser humano se consumir em grandes quantidades (BIOSAN, [201-]).

Um das garantias para um alimento seguro é a manipulação adequada do responsável pela produção, que visa evitar esses perigos físicos, químicos e biológicos e assim oferecer um alimento sem riscos de doenças, ferimentos e mortes do consumidor (SOUZA, [201-]).

2.2 APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

A preocupação com a qualidade de alimentos está cada vez maior e assim tem-se utilizado de diversas ferramentas de gestão da qualidade no intuito de atender as necessidades que o consumidor exige, ofertando dessa forma um alimento seguro para a saúde do cliente. Ao mesmo tempo, o uso dessas ferramentas faz com que ocorram a diminuição de perdas e custos na indústria e também a otimização da produção. Um dos sistemas de gestão mais utilizados e que tem resultados é o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que é focado no controle da prevenção, compreensão e especificidade de riscos que o alimento possa oferecer, e visto que os microrganismos vêm tornando-se cada vez mais resistentes a processos essa ferramenta é de grande importância para as indústrias alimentícias (RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006).

Na indústria alimentícia o APPCC acaba sendo um sistema de grande importância, já que é uma forma preventiva de garantir que os alimentos produzidos estejam sem nenhum tipo de riscos físicos, químicos e biológicos, e a partir de uma visualização completa de todas as etapas que acontece durante a fabricação até o produto final é possível definir medidas preventivas e corretivas para que esses riscos sejam eliminados. Aplicando esse conceito na indústria, o processo de fabricação acaba proporcionando maior qualidade e segurança ao produto final, reduz as perdas e o reprocesso durante as etapas de produção (QUINTINO; RODOLPHO, [201-]).

Uma das formas de garantir a segurança alimentar é colocando em prática o sistema de gestão conhecido como APPCC, cujo o objetivo é analisar todos os perigos que podem ser maléficos à saúde dos consumidores em todas as etapas em que o produto

é submetido, desde a matéria-prima até a distribuição do produto acabado, e assim definir medidas preventivas para que possa haver um controle desses perigos (SILVEIRA; SANTOS,2012). É uma ferramenta baseada em um sistema de engenharia conhecido como Análise Modal de Falhas e Efeitos (AMFE) em que a finalidade é identificar possíveis erros, causas e efeitos em todas as etapas do processamento para assim estabelecer propostas de medidas corretivas adequadas (DUTRA,2019).

De acordo com Fortes (2002) o sistema APPCC é considerado pelo *Codex Alimentarius* o melhor sistema de gestão relacionado a segurança alimentar. Além dessa ferramenta de gestão, outras como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), vem sendo procurados para implantação em várias partes do mundo, não só com o objetivo de garantir a segurança dos alimentos, mas também para reduzir custos, assim diminuindo perdas e aumentando a lucratividade.

Segundo Vieira (2017) o APPCC apresenta algumas vantagens que no caso seriam a produção de alimentos seguros, a competitividade entre os mercados de alimentos, seguimento de aspectos legais em relação as legislações, atendimento as demandas dos clientes, redução de custos por meio da diminuição de perdas, conscientização e capacitação pessoal e, por fim, clientes que confiam no trabalho e na credibilidade da empresa.

Para que a implantação do APPCC tenha êxito é necessário seguir um planejamento constituído de 6 etapas, iniciando, respectivamente, pela autorização da administração da empresa, formação da equipe e capacitação, verificação de condições prévias da empresa, descrição do produto, elaboração do diagrama de fluxo e capacitação. Com todas as etapas desse planejamento efetuadas de forma correta, segue-se para uma sequência de itens para que os princípios do APPCC possam ser colocados em prática (SILVEIRA; SANTOS,2012).

Antes de aplicar os princípios de APPCC existem etapas preliminares que devem ser seguidas. O primeiro passo é definir os objetivos desse plano, seguido da identificação da empresa e seu organograma com todos os dados importantes da empresa e as informações dos colaboradores que estarão comprometidos. O programa de capacitação técnica é outra etapa importante, pois ocorre o treinamento dos colaboradores, através de cursos ou outros meios de ensino, para que o sistema seja implantado de maneira correta sem que haja dúvidas e erros (GUIA..., 2000).

Em seguida ocorre a avaliação dos pré-requisitos, que envolvem outras ferramentas de gestão que podem ser úteis em etapas futuras. É necessário que seja descritos todos os produtos que são fabricados na empresa e como ocorre o seu uso e posteriormente elaborar o fluxograma dos mesmos. É indispensável a validação do fluxograma, sendo assim faz-se uma vistoria em toda a fábrica para verificar se todos os processos estão de acordo com a realidade. Feito todas essas etapas é hora de aplicar os princípios do APPCC (GUIA..., 2000).

2.2.1 Princípios do APPCC

O sistema APPCC é baseado em sete princípios que foram estabelecidos pelo *Codex Alimentarius*. Esses princípios são: análise de perigos, determinação dos Pontos Críticos de Controle (PCC), estabelecer os limites críticos, estabelecer o sistema de monitoramento, estabelecer ações corretivas, procedimentos de verificação e registros e documentos (PROFETA; SILVA, 2005).

Os princípios começam pela análise de perigos correspondente a todos os perigos em potenciais que foram analisados em cada matéria-prima e em cada etapa do processo de produção do produto, desde a seleção da matéria-prima até a o produto final, identificando também a probabilidade que ocorre e a severidade de cada perigo (DUTRA, 2019). Esse processo de identificação de perigos deve ser feito a partir de uma reunião com um grupo de pessoas com capacidade de transmitir as informações necessárias sobre o processo e o produto que está em estudo. Sendo assim, todos os perigos que forem sugeridos pelo grupo devem ser anotados, mesmo que sejam apenas hipóteses já que nas próximas esses perigos serão avaliados e corrigidos (GONÇALVES, 2012; GUIA..., 2000).

A segunda etapa é denominada determinação dos PCC e é considerada uma das mais importantes, pois é com ela que ocorre a prevenção e eliminação ou redução dos perigos a níveis aceitáveis. O *Codex Alimentarius* diz que nessa etapa podem haver mais de um PCC e que a sua identificação é facilitada pelo uso da árvore decisória (uma espécie de digrama que facilita a visão dos perigos), que é considerada um guia para a determinação dos PCC, mas acaba não sendo de uso obrigatório. As únicas opções possíveis desse diagrama é que a etapa seja um PCC, a etapa não seja um PCC ou é necessário a mudança do processo. Caso ocorra de um perigo ter sido identificação em uma das etapas do processamento e o mesmo não possua medidas de controle, é

fundamental que o produto ou o processo seja modificado exatamente nessa etapa da produção para que haja uma medida de controle (UBURANA,2012).

O terceiro princípio é o estabelecimento dos limites críticos para cada PCC identificado, ou seja, é um parâmetro utilizado para determinar os limites críticos de cada perigo de acordo com o que as legislações permitem, dessa forma assegurando os níveis aceitáveis dos PCC no produto final. Se por acaso algum perigo estiver fora dos padrões impostos pelos limites críticos o produto é considerado altamente inseguro. Sendo assim, esse princípio baseia-se na aceitação ou rejeição do produto (FOOD SAFETY BRAZIL, 2012).

O estabelecimento do sistema de monitoração de cada PCC é o quarto princípio, que está relacionado a qual colaborador da empresa ficará responsável pela monitoração, com que frequência é feito esse passo, como é realizada e o que é medido (ALVARENGA; TOLEDO, [201-]).

O princípio quatro tem como principais objetivos a determinação das perdas de controle e com que frequência isso acontece, ou seja, a monitoração deve ser capaz de descobrir a redução do controle do PCC e além disso deve-se fornecer informações em tempo real do que foi modificado ou adequado para que o controle da produção continue respeitando os limites críticos. Outro objetivo é a indicação que uma tendência pode oferecer para uma futura perda de controle, assim prevenindo casos mais graves de perdas. E o último objetivo dessa etapa é o oferecimento da documentação, que está ligado ao rastreamento de todo o processo, assim todos os colaboradores que fazem parte da monitoração dos PCC devem assinar o documento que diz respeito a isso, pois se houver algum problema futuramente os responsáveis serão notificados (SANTANA, 2012).

O princípio cinco está associado ao estabelecimento de ações corretivas, relacionado as quais ações serão tomadas para caso aconteça algum desvio da monitoração e o produto se torne inseguro para o próximo princípio (ALVARENGA; TOLEDO, [201-]). Para cada PCC que foi identificado no princípio três é essencial implementar ações corretivas que devem ser de fácil entendimento para o colaborador pois é o mesmo que irá adotar essas correções. Essas ações corretivas devem ser decisivas para a eliminação do perigo (FRENEDA, 2006).

Os procedimentos de verificação encaixam-se no princípio seis e não pode ser confundido com o princípio quatro, relacionado a monitoração. Portanto a verificação é a confirmação de que o sistema APPCC está tendo resultados dentro da empresa, garantindo que todas as etapas estão sendo implementadas e funcionando de acordo com o esperado. Mesmo que essa etapa não seja igual ao princípio quatro, elas acabam sendo interligadas pois com a verificação é possível ter uma visão se a monitoração vem sendo realizada de acordo com o que foi decidido pela equipe e conseqüentemente os responsáveis por essas duas etapas devem ser colaboradores diferentes para que não haja omissão dos fatos (MACCARI, 2012).

O sétimo e último princípio trata-se dos registros e documentos, que são todas as etapas anteriores que devem ser registradas, atualizados e armazenadas em um único documento, que pode ser eletrônico ou físico, de fácil acesso para que a verificação dos processos seja mantida. Os registros obtidos durante toda a aplicação do sistema APPCC também deve ser mantido atualizados e retratar o que realmente foi identificado. Por conta de os registros estarem ligados ao rastreamento, eles nunca deverão ser rasurados pois entende-se que os mesmos sofreram algum tipo de manipulação e também não deve haver o descarte antes do vencimento da data de validade do produto (HEREDIA, 2012).

2.3 Princípio 1 do APPCC

Esse princípio é o mais importante, pois nele é realizado o levantamento dos perigos presentes em todas as matérias-primas e também nas etapas do processamento. Além disso é realizada a determinação do nível aceitável do perigo no produto acabado e a avaliação de risco, analisando o grau de severidade e a probabilidade que a aquele risco oferece a saúde do consumidor, e assim definindo quais serão os perigos significativos para a segurança do produto (GODOY, 2020).

Nessa etapa deve-se observar todo o processo de produção e com ele identificar quais são os perigos presentes nas etapas que podem oferecer perigos ao consumidor. É importante saber quais são os ingredientes, matérias-primas, conservantes, métodos de conservação, embalagens, falhas que podem ocorrer durante o processamento, qual será o público alvo que irá consumir o produto, e outras características que depende do produto fabricado. A partir desses dados é criado as medidas preventivas que irá prevenir que o perigo não chegue até o consumidor. É necessário também que saiba distinguir risco e severidade, esse primeiro é referente a possibilidade de o perigo ocorrer nas etapas, já o

segundo é qual será o tamanho do seu perigo. Ambos são classificados em baixo, médio e alto (DIDIER, 2017).

2.3.1 Análise de perigos

Essa é a principal etapa e requer bastante atenção da equipe que foi formada, já que é aqui que acontece a determinação dos perigos físicos, químicos e biológicos. É dividida em três etapas que são a listagem desses perigos, a avaliação dos mesmos e por último a decisão das medidas de controle e segurança que deve ser realizada para cada perigo encontrado. A listagem deve ser analisada com bastante cautela pois é com ela que são identificadas as ameaças e inconformidades encontradas nas matérias-primas e durante o processo de produção (SGS GROUP MANAGEMENT SA, 2019).

De acordo com a Portaria N° 46, de 10 de fevereiro de 1998 do MAPA, esse primeiro princípio é constituído pela listagem e identificação dos perigos presentes em todo o processo produtivo, seguido da análise dos riscos que esses perigos podem oferecer e quais medidas preventivas podem ser tomadas para que diminua esses riscos. A listagem deve conter a severidade do perigo encontrado e os riscos devem ser avaliados de acordo com a importância que ele traz para a saúde pública e para a perda da qualidade do produto (BRASIL, 1998).

É com esse princípio que ocorre a identificação dos PCCs e Pontos Críticos (PCs), e dos perigos significativos e quais medidas preventivas devem ser utilizadas. Os perigos são encontrados por meio de todos os recursos que a empresa possui relacionados com a produção dos produtos e de pesquisas feitas à parte, dando foco a todos os fatores que possam representar algum perigo. Todos os ingredientes, matérias-primas e etapas devem ser analisadas para identificação de possíveis perigos e também quais medidas preventivas serão tomadas em seguida, e se por acaso, a escolha das medidas preventivas não for capaz de eliminar ou reduzir os perigos que foram encontrados, é necessário que ocorra alterações no fluxograma do processamento (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008).

A equipe responsável pela elaboração do sistema APPCC deve considerar :o *layout* industrial, para que seja possível estudar todo o fluxo de produção e assim verificar quais riscos podem conter no processo; a formulação do produto, analisando quais as matérias-primas e ingredientes que são utilizados; a técnica de elaboração, que envolve outros programas de gestão para garantir a qualidade do produto final e evitar contaminações; os hábitos do consumidor, que está relacionado à como o cliente vai

utilizar aquele produto, e pôr fim ao consumidor, que é definido de acordo com o produto a ser fabricado, podendo ser um público com população restrita ou um público geral (BRASIL, 1998).

Nessa etapa é imprescindível a avaliação do risco de forma qualitativa, baseada nas experiências, pesquisas bibliográficas e também dados epidemiológicos, que nesse caso servem para obter informações de produtos que são capazes de oferecer riscos à saúde do consumidor. Sendo assim, para garantir uma avaliação de risco eficaz, classifica-se os seguintes dados: verificação das reclamações dos consumidores, retorno de lotes e carregamentos, resultados das análises realizadas nos produtos, dados do monitoramento de agentes de doenças transmitidas pelos alimentos e informações de casos de doenças em animais ou outros tipos que possam causar danos à saúde do consumidor (BAPTISTA *et.al*, 2003).

Para Vaz, Moreira e Hogg (2000) existem cinco fatores a serem considerados nesse princípio, ou seja, as probabilidades que podem surgir os perigos e as consequências dos seus efeitos à saúde humana, a avaliação qualitativa e quantitativa dos perigos presentes, a sobrevivência ou proliferação dos microrganismos relacionados aos perigos, a produção de toxinas, substâncias químicas e agentes físicos presentes nos alimentos e por fim as condições que podem originar a produção dos fatores citados anteriormente.

A equipe do APPCC deve colocar em prática cinco etapas para chegar a uma lista de perigos significativos. O primeiro passo é a revisão de todo o material recebido, incluindo a descrição do produto até as etapas que o produto irá passar. A avaliação dos perigos em cada etapa é o segundo passo e tem o objetivo de verificar quais são os reais perigos contidos em cada operação e no fluxograma. A observação das práticas em cada operação deve ser analisada com detalhes e por uma equipe que conheça todos os processos para que assim seja identificado qualquer perigo e dessa forma anotados em uma planilha a parte. A tomada de medidas ou análise das condições de cada etapa pode ser um critério a ser seguido se for necessário a confirmação de alguns fatores, como por exemplo a medida de temperatura de algum alimento. Por fim ocorre a análise das medidas que serão feitas por um profissional com conhecimentos específicos para cada caso a fim de solucionar os perigos encontrados (ALMEIDA *et.al.*, 2005).

De acordo com Frota (2015), após a identificação dos perigos faz-se a associação aos seus riscos, que é a junção de severidade, entendida como a associação ao dano a saúde e ao perigo, e probabilidade que o perigo possui de ocasionar doenças à saúde humana. Quando o perigo apresenta baixo risco, o controle pode ser realizado apenas com

programas de pré-requisitos, e se os perigos apresentarem alto risco, ou seja, perigos significativos, é necessário fazer que o controle seja realizado de forma específica, podendo ser por meio das medidas preventivas.

Esse primeiro princípio é a base do sistema APPCC, e se realizado de forma correta a obtenção de resultados será positiva, e se essa análise de perigos e suas medidas preventivas for feita incorretamente não será possível analisar a positividade do plano APPCC (CAMPOS, [200-]).

2.3.2 Estabelecimento de medidas preventivas

As medidas preventivas são formas de eliminar, prevenir ou reduzir os perigos e/ou a probabilidade dos mesmos que foram encontrados na primeira análise de perigos. Normalmente utiliza-se os Procedimentos Operacionais Padrões (POPs) e as BPF no estabelecimento das medidas preventivas. A fim de garantir que essas medidas sejam eficazes, a equipe deve citar todas as possíveis formas de evitar que os perigos se proliferem, até mesmo as que a empresa já faça uso. E com essas medidas estabelecidas é determinado o risco que o perigo oferece, podendo ser baixo ou alto (SIQUEIRA, 2017).

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (2006), medidas de controle podem ser definidas como qualquer atividade capaz de prevenir ou eliminar os perigos relacionados à segurança alimentar ou reduzir os mesmos a níveis aceitáveis. As medidas de controle aplicadas em um tipo de perigo podem acabar controlando outros perigos e também pode ser que seja necessário a aplicação de diversas medidas para controlar apenas um perigo.

Com a análise de perigos realizada, é possível determinar quais são as fontes de contaminação, ou seja, quais são as etapas, ingredientes ou matérias-primas que provocam algum tipo de perigo, e assim analisar qual é a probabilidade desses perigos existirem em todo o processo produtivo, gerando assim os PCC, que é uma etapa em que são aplicadas as medidas preventivas a fim de manter o perigo encontrado em controle ou elimina-lo (JOSUÉ; NEVES, 2020).

As medidas preventivas são analisadas para definir os PCC, já que dessa forma, a capacidade de reduzir os perigos a níveis aceitáveis, prevenir ou até mesmo eliminar, fica mais fácil para a garantia da segurança dos alimentos, para a saúde e também para evitar perdas. Não importa se o controle acontecerá durante ou depois do processo, ou

seja, se será um PC ou um PCC, o essencial é que essas medidas sejam eficazes para a eliminação dos perigos encontrados (LIFEQUALY, [201-]).

Para cada perigo é obrigatório determinar quais serão as medidas tomadas, entre as possíveis medidas a serem utilizadas estão, a higienização das máquinas e equipamentos, refrigeração adequada, avaliação da atividade dos fornecedores, cuidados com a higiene, dentre outros métodos (NUTRI CONSULTORA, 2020).

De acordo com Silveira e Santos (2012) uma das medidas preventivas a serem tomadas nos perigos biológicos seria os POPs de higienização das BPF, já que esse perigo está relacionado com a higienização e se for feita de forma incorreta os riscos de contaminação são maiores. Para o perigo físico a sugestão seria métodos de evitar, por exemplo, a passagem de metais, por meio de imãs para detecção, e fios de cabelo com o uso de toucas. Já para os perigos químicos, há uma grande lista de medidas a serem utilizadas, isso irá depender da fonte de contaminação, como por exemplo, resíduos de produtos de higiene na superfície dos equipamentos, a maneira de evitar esse perigo seria fazer um POP de higienização com enxague adequado.

A única forma de garantir que os perigos sejam evitados ou diminuídos é por meio das medidas preventivas, e para que isso ocorra é de grande importância que as etapas de análise de perigos sejam realizadas de maneira correta, pois ela é a base do plano APPCC (FERRARI, 2016).

2.4 Matéria-prima leite

De acordo com Brasil (2002), no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) a matéria-prima leite pode ser entendida como o produto proveniente da ordenha higienizada e completa, de vacas sadias, alimentadas e descansadas. Caso o leite seja de outros animais a definição deve ser dada segundo a espécie a qual o produto é oriundo.

Também pode-se definir o leite como sendo um produto rico em proteínas, sais minerais e vitaminas, cujo o principal objetivo é alimentar os mamíferos na sua primeira fase da vida. Quimicamente, o leite é uma mistura de cor branca, opaca, levemente adocicado, com tendência à neutralidade, gorduras em emulsão, caseína, lactose, citratos e vitaminas B e C em solução (BEZERRA *et.al*, 2010).

Já Morzelle (2016) diz que o leite é um produto oriundo da ordenha de vacas saudáveis, bem alimentadas e tratadas, e que a ordenha só é interrompida nos períodos de 30 dias antes do parto e 10 dias após. É formado por lipídeos, proteínas e matéria mineral, lactoses, minerais e proteínas solúveis.

O leite é composto por água, gordura, vitaminas, proteínas, enzimas, lactose e substâncias minerais. Alguns fatores podem afetar essa composição como a espécie do animal, a raça, a fisiologia, a alimentação, as estações do ano, algumas doenças, o período de lactação, as ordenhas, as fraudes e as adulterações (SILVA, 1997).

A água é o componente em maior quantidade no leite, com 87%, e sua maior importância é o oferecimento de interações químicas, como a de Maillard. A grande quantidade presente acaba sendo um fator que interfere na vida de prateleira, e isso fez com que as indústrias iniciassem o processo de concentração do leite através da evaporação ou separação de membranas para diminuir a água livre (SOUZA *et.al*, 2021).

Existem uma série de proteínas presentes no leite, são elas: caseína, β -lactoglobulina, α -lactoalbumina, soroalbumina e imunoglobulinas, essas duas últimas não são sintetizadas pelas células presentes nas glândulas mamárias. Todas essas proteínas resultam em um total de 3,5 a 4,5% de conteúdo presente no leite. A gordura é o composto que mais sofre alterações, pois as condições do ambiente e a alimentação das vacas interfere na qualidade. O teor de gordura está focado nos triglicerídeos, com 98% de teor do total da gordura, e os outros lipídeos que se encontra nesse composto são: diacilglicerídeos, com teor de 0,25 a 0,48%, monoacilglicerídeos em quantidades de 0,02 a 0,4%, glicolipídios com o menor teor sendo 0,006% e os ácidos graxos livres presentes em 0,1 a 0,4% (NORO, 2001).

A lactose é o carboidrato de maior importância no leite, estando presente em todos os produtos lácteos concentrados, desidratados e fermentados. Ela é o principal componente da reação de Maillard e também é o substrato usado para o crescimento microbiano (SOUZA *et.al*, 2021). E de acordo com Silva (2018) a quantidade de lactose presente no leite varia entre 4 a 5%.

As enzimas encontradas são as lipases, proteinases, óxido-redutases, fosfatases, catalase e peroxidase, podendo ter seu desenvolvimento de microrganismos de forma intencional ou não, contribuindo para o complexo de enzimas. Os fatores que interferem

nessa atividade enzimática são determinados pelas condições em que o meio se encontra (SILVA, 1997).

Em relação as vitaminas, as principais são as B2, também chamada de riboflavina, B12 e A, está última é presente naturalmente na gordura. Já os minerais, os mais comuns são o potássio, zinco, fósforo e magnésio (ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS NUTRICIONISTAS, [201-]). A composição de cada um desses componentes e de outros que se encontram em menor quantidade está descrita na Imagem 1.

Imagem 1: Quantidade de minerais e vitaminas presentes no leite.

Minerais	mg/ 100 ml	Vitaminas	µg/100 ml¹
Potássio	138	Vit. A	30.0
Cálcio	125	Vit. D	0.06
Cloro	103	Vit. E	88.0
Fósforo	96	Vit. K	17.0
Sódio	58	Vit. B1	37.0
Sulfato	30	Vit. B2	180.0
Magnésio	12	Vit. B6	46.0
Microminerais ²	<0.1	Vit. B12	0.42
		Vit. C	1.7

Fonte: Wattiaux ([200-]).

As características organolépticas estão relacionadas a cor, que deve ser branca e opaca, proveniente da dispersão da luz em proteínas, gorduras, fosfatos e citrato de cálcio, ao sabor que é pouco doce por conta da lactose, um dissacarídeo composto por glicose e galactose, e ao aroma suave por conta da presença do teor de ácido cítrico (CURSO..., [200-]).

2.4.1 *Percibilidade do leite cru*

O leite é um produto perecível por conta de ter um menor prazo de validade e apresentar maior quantidade de água em sua composição, o que favorece na alimentação de microrganismos contribuindo para o seu desenvolvimento e colaborando para a pioria da perecibilidade (ABREU *et al.*, 2021). A Coordenação de Vigilância em Saúde (COVISA), define alimentos perecíveis sendo aqueles que necessitam de temperaturas especiais para sua conservação, e exige que os leites e seus derivados sejam refrigerados até 10°C para manter a sua conservação (BRASIL, [201-]).

O grande nível de perecibilidade que o leite possui afeta em seu estado natural, devido à grande capacidade de multiplicação dos microrganismos existente no leite in natura, mesmo que a ordenha higiênica seja seguida durante a obtenção do leite. Por conta desse fator é importante que o leite seja armazenado em baixas temperaturas e que seja

submetido a um tratamento térmico para que os microrganismos presentes sejam destruídos. Dentre os tratamentos térmicos sugeridos podemos citar a pasteurização e o *Ultra-High Temperature* (UHT), que também é conhecido como ultrapasteurização (MELLO,2005).

Os métodos de conservação são bastante utilizados nos leites cru e também em seus derivados, por conta da alta perecibilidade, assim garantindo que os produtos possam ter uma longa vida de prateleira. O principal desafio encontrado para a indústria de laticínios é a proliferação de fungos filamentosos, que pode provocar reações indesejáveis, alterando as características sensoriais e microbiológicas do leite, e dessa forma contribui para a deterioração e diminuição da vida de prateleira do produto (PROJEQ,2020).

Segundo a Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018, leite cru pode ser definido como sendo o produto produzido em propriedades rurais, que é refrigerado e destinado aos estabelecimentos de leite e derivados que são inspecionados por órgãos oficiais (BRASIL, 2018).

2.4.2 Obtenção do leite: ordenha

A obtenção do leite está relacionada ao qual método de ordenha será utilizada pelo produtor. Existem dois tipos de ordenha, a manual e a mecânica, e a escolha delas irá depender de vários fatores, dentre eles, o número de vacas que estão em lactação, a capacidade de investimento do produtor, a disponibilidade de pessoas capacitadas para realizar a ordenha e o nível de produção das vacas. Em termos de contaminação, a ordenha mecânica possui menores riscos quando efetuada de forma correta (ROSA *et.al*, 2009).

Segundo Oliveira *et.al* (2017) a ordenha manual é definida como o leite que é retirado pelo ordenhador com o auxílio de um balde apropriado, e é indicada para produtores que contém um número baixo de vacas em lactação e quando a produção de leite diária é pequena. Já a ordenha mecânica, o leite é obtido através de um equipamento que simula a mamada do bezerro, e existem diversas máquinas para esse tipo de ordenha.

A ordenha manual pode ser realizada de vários modos, o que irá definir o método é o conhecimento do ordenhador ou qual o meio que o produtor utiliza. O punho fechado é o a forma mais comum, em que consiste em colocar o teto entre os dedos do polegar e indicador, fechando o teto para cima e para baixo, e o restante dos dedos é realizada a mesma forma pressionando para cima e para baixo. O outro método consiste em fechar o

teto com os dedos indicador e médio, e pressionar contra o polegar dobrado. Esse último meio é recomendado sempre em que houver tetos pequenos (NETTO; BRITO; FIGUEIRÓ, 2006).

Na ordenha mecânica os equipamentos utilizados são: balde ao pé, canalizado, canalizado móvel e robô. O equipamento balde ao pé é muito utilizado em pequenas propriedades pois não tem alto custo e não necessita de instalação específica, porém o ordenhador precisa transportar o leite obtido até o resfriador, dificultando o seu conforto e a higienização na ordenha. O equipamento canalizado tem a função de canalizar o leite desde a ordenha até o resfriador por meio de um circuito fechado, que evita o contato do leite com o ambiente, gerando um melhor controle na higienização. O equipamento canalizado móvel substitui o sistema balde ao pé, e precisa que os conjuntos de ordenha sejam conectados em uma única unidade receptora de leite, na qual uma bomba sanitária de leite é acionada conforme o nível do leite e assim envia o produto para o resfriador. O equipamento robô ordenha os animais sem necessitar da presença de um ordenhador, e em média são utilizados um robô para cada 60 a 70 vacas (HORST, 2013).

É recomendado que seja seguido uma linha de ordenha, para evitar contaminações entre os animais e o leite obtido. Primeiro deve-se ordenhar as vacas que são jovens e sem doenças, como a mastite, seguido dos animais mais velhos que nunca tiveram mastite. O próximo passo é ordenha as vacas que tiveram mastite, mas que foram curadas e por último ordenhar as vacas que estão em tratamento ou doentes (SANTOS; BEVILACQUA, 2018).

A rotina da ordenha deve iniciar pela lavagem dos tetos, com água corrente e secados com toalhas descartáveis, e se por caso os tetos estiverem limpos não há necessidade da lavagem. O segundo passo é a retirada dos primeiros jatos de leite para diagnóstico da mastite, no qual os jatos iniciais são descartados em uma caneca e o diagnóstico de mastite clínica é confirmado se houver presença de grumos. O teste de *California Mastitis Test* (CMT) também é realizado para identificar a mastite subclínica. O terceiro passo é a antisepsia dos tetos antes da ordenha através de produtos à base de cloro que devem ficar em contato com os tetos por no mínimo 30 segundos e após isso fazer a secagem com toalhas descartáveis. Em seguida aplica-se o método da ordenha escolhido, manual ou mecânico (ZAFALON *et.al*, 2008).

Depois que a ordenha foi feita é necessário fazer os tratamentos dos tetos, por meio de uma solução de iodo glicerinado para evitar possíveis contaminações na glândula

mamária. Enquanto isso o leite que foi ordenhado deve ser transportado para o laticínio em caminhões isotérmicos que deve manter o produto na temperatura máxima de 7°C. Também é de grande importância que seja feita a limpeza de todos os equipamentos e utensílios logo após o término da ordenha. As instalações devem ser limpas com jatos de água em todo o piso e paredes, usando vassoura se for necessário, os utensílios devem ser lavados com produtos à base de detergente alcalino e enxaguados com solução de detergente ácido a 35-40°C durante 5 minutos, e o mesmo processo deve ser realizado nos tanques de resfriamento sem uso de materiais abrasivos. E por fim as amostras do leite devem ser enviadas para laboratórios credenciados ao Programa Nacional de Qualidade do Leite (PNQL) para saberem oficialmente quais são as reais condições da qualidade do leite (SILVA; SILVA; FERREIRA, 2012).

Para Dürr (2012) as boas práticas na ordenha faz parte do processo de medidas que devem ser tomadas para que o leite não seja contaminado. Sendo assim deve-se manter o local da ordenha sempre limpos, os ordenhadores devem estar usando roupas limpas, a água utilizada deve ser potável, durante a ordenha é necessário lavar as mãos e mantê-las limpas, imergir os tetos em solução desinfetante antes e após a ordenha, sempre que for secar os tetos utilizar papel toalha descartável, os equipamentos e utensílios utilizados devem ser higienizados após cada ordenha com água aquecida e detergentes, e trocar as borrachas e mangueiras do equipamento da ordenha de acordo com o recomendado pelo fabricante ou quando houver rachaduras.

2.5 Perigos na matéria-prima leite

Perigos podem ser definidos como agentes de natureza biológica, química ou física, causadores de dano à saúde ou integridade do consumidor. O perigo biológico pode ser definido como a contaminação de alimentos por meio de bactérias, vírus e parasitas patogênicos. Já os perigos químicos é a contaminação por produtos de higiene, agrotóxicos, pesticidas, antibióticos e outros produtos químicos. O perigo físico é todo aquele corpo estranho presente no alimento que causará danos físicos ao consumidor, como pedaços de vidros, madeiras, pregos e parafusos (NUNES, [201-]).

No leite os principais perigos são os de natureza química e biológica, que podem ser divididos em graves, moderados com amplo poder de disseminação e moderados com poder limitado de disseminação. Os perigos biológicos e químicos presentes no leite são

considerados graves enquanto os físicos são materiais que podem tornar o produto inseguro para consumo (BRITO *et.al*, 2005).

2.5.1 Perigos biológicos

São os perigos mais ressaltados por conta da grande possibilidade de multiplicação, mas podem ser eliminados por meio de processos adequados de acordo com o alimento, e também podem ter a sua multiplicação reduzida ou evitada (SIQUEIRA, 2017).

A contaminação microbiológica do leite é proveniente de diversas fontes, entre elas o interior do úbere, as superfícies externas do animal e a manipulação do equipamento de ordenha (MACHADO, 1998). Já para Pinto (2016) as fontes de contaminação no leite estão relacionadas com o animal por via externa e interna, a microbiota aérea, microbiota da água, microbiota do equipamento e ordenhador, tanto na ordenha mecânica quanto na manual.

As fontes de contaminação microbiológica podem ser divididas de duas formas, sendo ela interna e externa. A contaminação interna acontece quando os animais que estão doentes transmitem microrganismos para o leite antes da ordenha. Já a contaminação externa pode ser por meio da falta de higiene do ordenhador, fezes, terra, poeira, insetos, utensílios e ordenhadeiras sujos, água contaminada e ordenha mal feita (BEZERRA, 2008).

A elevada carga microbiana também é uma fonte de contaminação. Os fatores relacionados com essa alta carga é a falta de higiene na ordenha, a má higienização de equipamentos e utensílios, contaminação da água e o resfriamento do leite de forma inadequada. Para identificar essa alta quantidade de microrganismos é realizada a Contagem Bacteriana Total (CBT), que irá apontar falhas na higiene durante a ordenha ou na refrigeração do leite (PEREIRA; MACHADO; TEODORO, [201-]).

Os microrganismos *Brucella spp*, *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi*, *Salmonella dublin*, *Shigella dysenteriae* e os vírus das hepatites A e E são considerados perigos biológicos graves. Os considerados de risco moderados e com potencial de disseminação ampla são *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *E. coli* enteroinvasiva, *E. coli* O157:H7, *Shigella spp.*, vários tipos de vírus *Cryptosporidium spp*, enquanto os de potencial com disseminação limitada são *Bacillus cereus*, *Camphylobacter jejuni* e outras espécies, *Clostridium perfringens*,

Staphylococcus aureus, *Aeromonas spp.*, *Yersinia enterocolitica* e parasitas (BRITO *et.al.*, [201-]).

As bactérias *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Proteus*, *Clostridium* e bolores e leveduras são as responsáveis por causarem a rancidez do leite. O aumento da viscosidade é dado pelo aumento da *Alcaligenes viscolatis*, já a dispersão da viscosidade é devido ao desenvolvimento de *Enterobacter spp.*, *Klebsiella oxytoca*, *Lactobacillus spp.* e *Lactococcus lactis*. As bactérias produtoras de gás são os coliformes, *Clostridium spp.* e *Bacillus* (CARVALHO, 2010).

Os principais microrganismos patogênicos do leite e onde são encontrados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Patógenos presentes no leite.

Microrganismo	Habitat
<i>Salmonella sp.</i>	Trato intestinal de mamíferos, em homens e insetos.
<i>Shiguella sp</i>	Trato intestinal de homens.
<i>E. coli O157:H7</i>	Trato intestinal de bovinos.
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Água, pequenos roedores, animais de estimação e suínos.
<i>Aeromonas hydrophila</i>	Água doce, águas residuais e ambiente marinho.
<i>Camphylobacter jejuni</i>	Trato intestinal de animais domésticos que possuem o sangue quente.
<i>Bacillus cereus</i>	Solos de reservatório natural.
<i>Staphylococcus aureus</i>	Mucosas nasal e oral, pele e cabelo.
Vírus do tipo enterovírus	Intestino do homem, na água, em moluscos e verduras.
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Águas e águas residuais.

Fonte: Adaptado de Minicursos... ([201-]).

Os fatores para a multiplicação de bactérias, bolores e leveduras no leite estão associados ao seu alto valor nutricional juntamente com sua alta atividade de água e seu pH. A *Listeria monocytogenes* é responsável por causar a listeriose, uma doença gastrointestinal que pode levar a morte em pessoas de grupo de riscos, e seu limite máximo permitido é de 10^2 UFC/g ou ml. A *Salmonella sp.* causa a Salmonelose, que pode estar presentes no leite cru ou pasteurizado de forma errada ou também na pós-pasteurização, resultando em infecções gastrointestinais, por esse motivo sua presença em alimentos não é aceitável. A *Escherichia coli* está associada a contaminação fecal de água ou de alimentos, devido à falta de saneamento básico ou falta de higiene. Em alguns alimentos é permitido sua presença, desde que esteja dentro dos limites estabelecidos (MONTANHINI, 2021).

O odor de vegetais presente no leite pode ser originado a partir de *Pseudomonas graveolens* e *Pseudomonas mucidolens*. Enquanto o odor de frutas deve-se pela *Pseudomonas fragariae* e o odor alcóolico por *Micrococcus caseolyticus*. O odor de malte é provocado por alguns micrococcos, *Bacillus subtilis* e *Streptococcus lactis var. maltigenes*. Odor e gosto de pescado é devido à ação de bactérias infecciosas presentes na mama e também pelo *B. ichthyosmius*. A ocorrência do sabor de sabão é produzida pela ação do *B.lactis saponacei* ou da *Pseudomonas foetida* (MACIEL, 2003).

As bactérias dos gêneros *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, *Microbacterium*, *Oerskovia*, *Propionibacterium*, *Micrococcus*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Bacillus* e *Listeria*, estão em totalidade ou parcialmente presentes no leite cru que está sob temperaturas de refrigeração há dias. Em relação as bactérias patogênicas, os cientistas classificaram as mesmas como causadoras de doenças emergentes. Além das doenças que são transmitidas pelo próprio leite cru, como tuberculose, brucelose, difteria, febre Q e infecções gastrointestinais, as bactérias patogênicas são capazes de causar *Salmonelose*, *Colibaciloses*, *Listerioses*, *Campilobacterioses*, *Micobacterioses* e *Iersinioses* (VIDAL; NETTO, 2018).

A mastite, uma inflamação no úbere da vaca, é provocada pela ação das bactérias estafilococos e estreptocócicas na qual fazem parte a *S.agalactiae*, *S. uberis*, *S pyogenes*, *S. zooepidemicus* e *S. equisimilis*. A tuberculose abdominal e ganglionar causada nos homens é responsabilidade das bactérias *Mycobacterium bovis* ou *Mycobacterium tuberculosis*. A brucelose, doença causadora da febre de Malta no homem e do aborto contagioso nas vacas, é devido a *Brucella abortus*, *Brucella melitensis* e *Brucella suis*. Já a febre Q, causada em humanos, deve-se ao agente *Coxiella burnetti* que são parasitas intracelulares hospedeiros de insetos que acabam contaminando vacas que excretam os microrganismos a partir do leite ou no parto (MACIEL, 2003).

2.5.2 Perigos químicos

Os perigos químicos, como não são de fácil visualização e detecção, acabam sendo ignorados pelos consumidores, porém deve-se preocupar com eles pois são bastantes resistentes à maioria dos processos tecnológicos (SIQUEIRA, 2017).

No leite, os perigos químicos podem estar relacionados com resíduos de antibióticos e outras drogas veterinárias, pesticidas, minerais inorgânicos, dentre eles o chumbo, mercúrio, micotoxinas, detergentes e desinfetantes. Além disso as rações

animais podem conter substâncias químicas por conta da influência da contaminação do solo, das pastagens e da água. Caso esses perigos sejam moderados, podem causar lesões neurológicas, renais e hepáticas, neoplasias e defeitos congênitos. Já em casos de níveis elevados os efeitos à saúde são severos, como doenças agudas graves, lesões neurológicas que muitas vezes são irreversíveis e aborto. (RODRIGUES, 2013).

O uso dos antibióticos é necessário para o tratamento da mastite que é recorrente no gado leiteiro, e assim acaba sendo a principal origem de resíduos de antibióticos no leite. Esse fato acaba acontecendo porque esses medicamentos são absorvidos pela corrente sanguínea após a aplicação e assim podem acabar passando para o leite. Para evitar o consumo de leite com grandes níveis de medicamentos, é necessário respeitar o período de carência, que consiste no período de tempo após a administração da medicação até o leite ser permitido para o consumo (VIVA LÁCTEOS, [201-]). Outro meio de contaminação por antibióticos é através de fraudes onde se utiliza os mesmos para aumentar a durabilidade do leite (MARTIN,2011).

Em relação aos prejuízos para os laticínios, os antibióticos podem causar a inibição parcial das bactérias lácticas que participam da fermentação e assim ocorre a diminuição do pH. Também é capaz de comprometer a qualidade sensorial dos derivados do leite, aumentar os riscos de coliformes e bactérias patogênicas. Nesses casos, o processo de pasteurização ou processamento não irá diminuir a quantidade de antibióticos. Para a saúde, a problemática está relacionada aos fatores microbiológicos, imunopatológicos e toxico-farmacológicos (MARTIN,2011).

Os resíduos de drogas veterinárias são caracterizados pela detecção da própria substância ou de metabólitos, que são provenientes dessas drogas, que acabam estando presentes nos tecidos dos animais que foram tratados. Os riscos à saúde causados por esses medicamentos são classificados em três categorias, sendo elas: toxicidade, relacionadas com a atividade carcinogênica ou mutagênica, aumento de risco de resistência dos microrganismos aos antimicrobianos, e aumento da hipersensibilidade, causando alergias (OUROFINO, 2017).

Os agrotóxicos são combinações genéricas de vários produtos químicos com função na agricultura e na produção animal. Inseticidas, herbicidas, fertilizantes, nematicidas e acaricidas estão nesse grupo, e se utilizados de forma errada pode ocasionar na contaminação do leite. Os resíduos dos pesticidas presentes no leite podem ser decorrentes dos animais que ingerem pastagens ou água contaminadas. São divididos em

pesticidas não lipofílicos, que são eliminados pela urina e fezes do animal, carretando em uma menor concentração no leite, e pesticidas lipofílicos que causam uma maior concentração por estar presente na gordura do leite (SEBRAE, 2014).

A ração e forragem que fazem parte da alimentação dos animais são frequentemente contaminadas com resíduos de agrotóxicos, e após o período de alimentação, esses resíduos são absorvidos pelos organismos dos animais. Os agrotóxicos que possuem alta solubilidade em lipídios acabam tendo a capacidade de se concentrar com mais facilidade no leite e em tecidos com maior teor de gordura. Tendo conhecimento da frequência desse problema, muitos países incluíram uma legislação que limita o nível de resíduos de agrotóxicos presentes nesse alimento (OLIVEIRA; MELO, 2011).

Uma das maneiras de fazer o controle de resíduos, dentre deles os agrotóxicos, é seguindo as normas do Plano Nacional de Controle de Resíduos (PNCR), que regulariza os níveis de segurança de substâncias que são autorizadas ou proibidas pelo MAPA ou os Limites Máximos de Resíduos (LMR). A Tabela 2 apresenta quais são os limites máximos que podem estar presentes no leite de acordo com a legislação vigente do MAPA (BRASIL, 1999).

Tabela 2: Limites Máximos de Resíduos presentes no leite.

Classificação	Drogas	Matriz	LMR/NA (ug/kg)
Antimicrobianos	Penicilina	Leite	4
	Estreptomicina		200
	Tetraciclina (a)		100
	Eritromicina		40
	Neomicina		500
	Oxitetraciclina (a)		100
	Clortetraciclina (a)		100
	Ampicilina		4
	Amoxilina		4
	Ceftiofur		100
	Sulfametazina (b)		100
	Sulfadimetoxina (b)		
	Sulfatiazol (b)		
Cloranfenicol	5* (ii)		
Micotoxinas	Aflatoxina	Leite	0,5
Antiparasitários	Ivermectina	Leite	10* (ii)
Contaminantes	Aldrin	Gordura	6
	Alfa BHC		4
	Beta BHC		3
	Lindane		10
	HCB		10
	Dieldrin		6
	Endrin		0,8
	Heptacloro (d)		6
	DDT e Metabólitos		50
	Clordane (e)		2

Mirex	NE
Metoxicloro	40
PCB	NE

(*) NA – Nível de Ação; NE – Não Estabelecido LMR; (a) Somatório de todas as Tetraciclinas; (b) Somatório de todas as Sulfonamidas; (c) Somatório de Nonacloro e Oxiclordane. O valor de LMR é expresso em Ivermectina B1(d)Somatório de Heptacloro e Heptacloro Epóxido

Fonte: Adaptação Brasil (1999)

As micotoxinas são produtos tóxicos produzidos por vários fungos que podem estar presentes em diversos alimentos, incluindo o leite, por conta da biotransformação que acontece após a ingestão pelos animais (MAGALHÃES; CRISTINA, 2021). Existem mais de 400 micotoxinas existente que afetam a produtividade e sanidade do rebanho, gerando problemas reprodutivos, queda repentina na produção do leite e redução no consumo de matéria seca (FASANARO, 2021).

Esses fungos crescem e se multiplicam em grãos de cereais que são a base da dieta de vacas leiteiras, e podem se desenvolver em condições de campo, durante o transporte ou período de armazenamento dos alimentos. Os fatores que favorecem a multiplicação desses fungos são danos mecânicos provocados nos grãos durante a colheita ou por ataque de insetos, tempo de armazenamento dos grãos, fatores físicos e biológicos, e a modificação do substrato à colonização do fungo (INSTITUTO DE ZOOTECNIA, 2015).

Nos ingredientes que são utilizados na alimentação dos animais as micotoxinas mais encontradas abrangem as que são produzidas por fungos do gênero *Aspergillus*, produtores de aflatoxinas B1, B2, G1 e G2, e *Fusarium* que produzem desoxinivalenol-DON ou vomitoxina, zearalenona e fumonisinas B1 e B2. A ingestão de ração contaminada com aflatoxina B1 pelos animais leva à biotransformação em aflatoxina M1 (AFM1) que é expelida no leite e dessa forma apresenta um grande risco para a saúde do homem (CORASIN, 2017).

As aflatoxinas são consideradas as micotoxinas mais perigosas devido ao fato de estarem presentes nos alimentos e nas rações dos animais, além do efeito carcinogênico, mutagênico e teratogênico, apresentando assim um risco significativo para a saúde humana e animal (INSTITUTO DE ZOOTECNIA, 2015). Devido à grande incidência de aflatoxinas a ANVISA estabeleceu a Resolução nº 7, de 18 de fevereiro de 2011 que determina os Limites Máximos Tolerados (LMT) para micotoxinas, portanto é aceitável 0,5 (µg/kg) de aflatoxina M1 para o leite fluído (BRASIL, 2011).

A fumonisinas, produzidas pelos fungos *Fusarium verticillioides*, *F. proliferatum* e *Alternaria alternata f. sp. lycopersici*, apresentam importância toxicológica apenas pelas fumonisinas B1, B2 e B3. A zearelenona, produzidas pelos fungos *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum* e *Fusarium equiseti* não afetam os bovinos, apenas suínos. Já a desoxinivaleno (DON), produzidas por *Fusarium graminearum* e *Fusarium culmorum* em alta dosagem predispõe a mastite e laminite (NUTRIÇÃO E SAÚDE ANIMAL, 2019).

Outra fonte de perigo é a presença de resíduos clorados no leite, sendo os triclorometanos (TCM) e cloratos, provenientes do processo de limpeza, como as soluções e desinfecção com cloro. O clorato está relacionado com o uso de hipoclorito de sódio, e muitas empresas ainda compram detergentes concentrados para desinfecção contendo essa substância. Existem métodos para minimizar as contaminações por cloratos e TCM, mas deve-se ter em mente que o cloro em excesso não irá evitar a contaminação completa, apenas ter desperdício de produto (SANTOS, 2019).

Os alergênicos também são considerados perigos químicos e devem ser tratados para garantir a segurança dos alimentos, e no caso do leite a lactose e a proteína são consideradas perigos para algumas pessoas. A fim de garantir essa segurança, deve-se identificar quais são as etapas e equipamentos que a matéria-prima irá ter contato, mesmo que seja um contato mínimo (CANTANHEDE, 2015).

Caso o consumidor que tenha alergia a proteína do leite consuma o alimento, pode ocorrer manifestações cutâneas, gastrintestinais, no sistema respiratório, cardiovasculares, dermatite atópica e esofagite eosinofílica (ASSOCIAÇÃO..., 2012). Já a intolerância à lactose causa náuseas, dores abdominais e desconforto, diarreia. Esses sintomas irão depender da quantidade ingerida e a quantidade de lactose que cada pessoas pode tolerar (VARELLA, 2018).

Dessa forma é obrigatório declarar na embalagem que o produto contém leite, derivados do leite ou que pode conter leite, visto que esses componentes do leite causam uma seriedade de reações em pessoas intolerantes ou alérgicas. Qualquer alimento que tenha 100mg/100g ou mais possui lactose, enquanto abaixo desse valor o alimento está isento de lactose (CANTANHEDE, 2019).

Alguns metais pesados que são tóxicos a saúde podem estar presentes no leite, podendo causar danos ao consumidor a curto ou longo prazo. Metais pesados são os

elementos químicos que possuem sua massa específica maior que 5 g.cm^{-3} ou número atômico maior que 20. Os metais mais tóxicos para os homens são o Mercúrio (Hg), Chumbo (Pb), Cádmio (Cd) e Arsênio (As), enquanto o Manganês (Mn), Zinco (Zn), Cromo (Cr) e Cobalto (Co) são tóxicos apenas em concentrações elevadas (GONÇALVES; LUCHESE; LENZI, 2000 *apud* GOMES *et.al*, 2013).

Segundo Brasil (2013), por meio da Resolução – RDC n° 42, de 29 de agosto de 2013, determinou os limites máximos permitidos de metais pesados em diversos alimentos. A Tabela 3 mostra os limites máximos de alguns metais que são permitidos no leite.

Tabela 3: Limites máximos permitido pela legislação para metais pesados presentes no leite.

Metais	Limite máximo (mg/kg)
Arsênio	0,05
Chumbo	0,02
Cádmio	0,05

Fonte: Adaptado de Brasil (2013).

A contaminação no leite por metais pesados pode ser proveniente das rações e suplementos animais de baixa qualidade ou por meio de fontes antropogênicas próximas ao local de criação do gado. Outras fontes de contaminações podem ser pelos desgastes de equipamentos que são utilizados para o processamento do leite (GOMES *et.al*, 2013).

2.5.3 Perigos físicos

Esses perigos são de fácil visualização, já que na maioria das vezes são visíveis e por esse fato são as principais reclamações dos consumidores (SIQUEIRA, 2017).

A quantidade de perigos físicos existentes na produção do leite é extremamente baixa em relação aos outros perigos, devido as boas práticas durante a ordenha. Esse perigo é relacionado a corpos estranhos ou materiais que não devem estar presentes no produto final. No leite podem ocorrer a presença de partículas de areia, pedras, pedaços ou fragmentos de metais, plásticos, vidros, ossos, madeira e adornos. A consequência da ingestão desses materiais leva a quebra de dentes, cortes na língua, engasgamentos e perfurações no tubo digestivo (CARDOSO,2016).

Outras matérias estranhas que podem estar presentes no leite são: poeira, terra, pedras, pregos, caco de vidros, fragmentos de plástico e de borracha das teteiras, papéis, fragmentos de alimentação de animais como as rações e silagens, respingos de fezes dos

animais, pêlos de animais, insetos como larvas e carrapatos, fragmentos de esponjas e escovas utilizadas na higienização, fios de cabelos dos colaboradores e feras de madeira (BRAVO *et.al*, 2015).

Para controlar esse tipo de perigo pode-se trocar as teteiras a cada 2.500 ordenhas ou seis meses e assim prevenindo que pedaços de borrachas possam estar presentes, utilizar filtro nos recipientes de acondicionamento do leite e utilizar luminárias com proteção para evitar que pedaços de vidros caia no leite em caso de quebras (PAS CAMPO, 2005).

As partículas estranhas presentes no leite podem de fato causar lesões ao consumidor e além disso podem ter um impacto psicológico de forma negativa, que em alguns consumidores, podem provocar repúdio ou nojo (BRAVO *et.al*, 2015).

3 UNIDADE EXPERIMENTAL

3.1 Pesquisa bibliográfica sobre perigos biológicos, químicos e físicos no leite cru

A pesquisa bibliográfica é definida por Moreira (2004) como sendo a etapa inicial da revisão bibliográfica de qualquer trabalho científico, começando com a escolha e delimitação do tema a ser estudado seguido do levantamento e pesquisa bibliográfica. Após esse processo é que se inicia a revisão bibliográfica em que é necessário comparações das diversas opiniões que são expressadas entre os autores. Já a revisão bibliográfica é a parte da fundamentação teórica, seja qual for o tipo de pesquisa é preciso realizar essa revisão para conhecimento do tema que está sendo pesquisado (GARCIA, 2015).

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica no Google Acadêmico, no site *Scielo*, revistas científicas e livros físicos por meio de descritores: APPCC, leite, contaminações, perigos, princípio 1 do APPCC e medidas preventivas, a fim de coletar informações e dados para a análise dos perigos biológicos, químicos e físicos que podem ser encontrados na matéria-prima leite.

3.2 Elaboração de planilhas com informações para a análise dos perigos

A análise de perigos de um processo é um método que consiste na avaliação individual de cada matéria-prima, cada insumo e cada etapa do processo, seguida da listagem dos prováveis perigos existentes, explicando o porquê é um perigo na situação em estudo, ou seja, o que causa à saúde ou a qualidade do produto e o motivo dele ocorrer na matéria-prima/etapa que está sendo analisada (SIQUEIRA, 2017).

A partir de toda a revisão bibliográfica foram elaboradas planilhas específicas para perigos biológicos, químicos e físicos, sendo separados em planilhas distintas perigos à saúde e perigos à qualidade.

Na primeira coluna foram listados os perigos encontrados na literatura técnica, na segunda coluna a justificativa de ser considerado um perigo nesta matéria prima o que incluiu as informações das possíveis causas da presença desses no leite cru e o que pode causar nos consumidores, na terceira coluna das planilhas que listou-se os perigos à saúde foi classificada a severidade do perigo em estudo com base nas consequências para a saúde dos consumidores, nas planilhas de perigo à qualidade a severidade não foi

estabelecida uma vez que este termo se refere às consequências à saúde dos consumidores.

Em relação ao grau de severidade, os mesmos foram classificados em:

Perigos biológicos:

- **Alta:** são resultados de contaminações microbiana ou de suas toxinas com risco à saúde muito grave (NUNES, 2002).
- **Média:** são as patologias de contaminações microbiana que apresentam um quadro clínico moderado, mas com possibilidade de que seja generalizada (NUNES, 2002).
- **Baixa:** são as patologias de contaminação por microrganismos que possui um quadro clínico moderado, mas com pouca possibilidade de propagação (NUNES, 2002).

Perigos Químicos:

- **Alta:** são perigos que podem causar ameaças à vida, podendo ser a curto ou longo prazo (GODOY, 2020).
- **Baixa:** são efeitos indesejáveis para o consumidor, mas não causa ameaças ou efeitos severos à saúde (GODOY, 2020).

Perigos Físicos:

- **Alta:** são matérias estranhas que não devem estar presentes no alimento, pois podem causar danos ou injúrias físicas (BRAVO, *et.al.*, 2015).
- **Baixa:** matérias estranhas que podem causar, além dos danos físicos, um impacto emocional negativo causando repúdio e nojo (BRAVO, *et.al.*, 2015).

Na sequência, na quarta coluna onde devem ser estabelecidos o risco que é determinado em função da probabilidade de ocorrência desses perigos, sendo este classificado em baixo, médio e alto, considerando a frequência de casos que ocorreram surtos em consumidores, e também os controles realizados pelas BPF. Analisando as medidas preventivas/controle que foram determinadas, é feita a classificação do risco (SIQUEIRA, 2017).

Assim, em relação aos riscos, como os mesmos estão diretamente relacionados às medidas de controle nas empresas em estudo, foi descrito na planilha as classificações

alta, média e baixa, uma vez que a correta classificação irá depender da indústria, na qual irá analisar diversos fatores para determinar se as medidas de controle já implementadas são eficazes no controle do perigo ou se há a necessidade de implementar outras medidas, assim a classificação do risco dependerá desta avaliação em cada empresa o que somente a equipe da indústria poderá definir.

3.3 Listagem das possíveis medidas preventivas / controle dos perigos levantados.

Para Siqueira (2017) as medidas preventivas são formas de eliminar, prevenir ou reduzir os perigos e/ou a probabilidade dos mesmos que foram encontrados na primeira análise de perigos. As medidas de controle, definidas pela Organização Pan-Americana da Saúde (2006) são qualquer atividade capaz de prevenir ou eliminar os perigos relacionados à segurança alimentar ou reduzir os mesmos a níveis aceitáveis.

Segundo Siqueira (2017), as medidas preventivas/controle são normalmente os procedimentos das Boas Práticas de Fabricação, que são responsáveis pela eliminação, prevenção ou redução dos perigos ou da redução dos riscos. Dessa forma, reduzem as possibilidades de ocorrência de perigos e aumentam a qualidade dos alimentos durante as etapas de processamento.

Com base na explicação do porquê pode ocorrer esses perigos, é necessário determinar as medidas preventivas/controle que podem ser implementadas na matéria-prima ou etapas do processo. Nesta fase devem ser citadas todas as possíveis medidas para evitar a introdução e multiplicação, e possivelmente eliminar ou reduzir os perigos. Em seguida é determinado o risco, que é a probabilidade de ocorrência do perigo (SIQUEIRA, 2017).

Para cada perigo identificado foi realizada uma listagem com as possíveis medidas preventivas/controle realizadas antes, durante e após cada etapa da obtenção do leite cru, para que os perigos levantados sejam reduzidos ou eliminados, não correndo o risco de permanecerem no produto final.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Planilhas de perigo e respectivas medidas de controles

Nas Tabela 6, 8 e 10 encontram-se, respectivamente, listados os perigos biológicos, químicos e físicos que podem estar presentes no leite cru e podem causar danos à saúde dos consumidores. Nas Tabelas 7, 9 e 11 são listados, respectivamente os possíveis perigos biológicos, químicos e físicos que podem afetar a qualidade dos produtos.

A severidade dos perigos químicos, físicos e biológicos foram determinadas para os perigos à saúde de acordo com o Godoy (2020) e Senac (2001), cujas classificações estão demonstradas nas Tabelas 4 e 5. Por se tratar de dois autores diferentes há uma divergência em relação ao grau de severidade de cada microrganismos, sendo assim esse estudo apresenta duas classificações para alguns perigos, uma vez que na maioria dos casos a severidade está relacionada com a imunidade que cada indivíduo apresenta, ou seja, aqueles que possuem algum fator que afete a resistência são os mais afetados, como no caso de imunodeprimidos, grávidas, idosos, crianças e outros que apresentam alguma outra patologia, enquanto os consumidores que não são desses grupos de risco podem não ser afetados igualmente. Dessa forma explica-se o motivo de alguns perigos listados estarem sendo classificados em dois níveis diferentes.

Vale ressaltar que independente desta classificação a empresa deve estabelecer as medidas de controle que evitem que estes perigos cheguem a níveis inaceitáveis, ou seja se existe a possibilidade do perigo este deve ser evitado.

Tabela 4: Severidade determinada por Godoy (2020).

Classificação	Perigo Biológico	Perigo Químico	Perigo Físico
Alto	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Salmonella spp.</i>; – <i>Escherichia coli</i>; – <i>Listeria monocytogenes</i>; – <i>Clostridium Botulinum</i>; – Vírus da hepatite. 	<ul style="list-style-type: none"> – Alergênicos; – Micotoxinas; – Metais pesados; – Pesticidas; – Produtos de desinsetização. 	<ul style="list-style-type: none"> – Vidros; – Plásticos duros; – Metais.
Média	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Clostridium perfringens</i>; – <i>Yersinia enterocolitica</i>; – <i>Bacillus cereus</i>; – <i>Staphilococcus aureus</i>; – Alguns vírus. 	<ul style="list-style-type: none"> – Compostos químicos na migração de embalagens; – Antibióticos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Madeira; – Pedra; – Borracha.
Baixa	<ul style="list-style-type: none"> – Alguns microrganismos e indicadores. 	<ul style="list-style-type: none"> – Solvente e Ink jet; – Produtos de limpeza; – Óleos e graxas; 	<ul style="list-style-type: none"> – Limalhas metálicas; – Areia/terra;

	– Cloro.	– Plástico flexível; – Papel.
--	----------	----------------------------------

Fonte: Adaptado de Godoy, 2020.

Tabela 5: Severidade determinada por Senac (2001).

Classificação	Perigo Biológico	Perigo Químico	Perigo Físico
Alto	<ul style="list-style-type: none"> – Toxinas de <i>Clostridium botulinum</i>; – <i>Salmonella typhi</i>; – <i>Shigella dysenteriae</i>; – <i>Vibrios cholerae</i> O1; – <i>Brucella melitensis</i>; – <i>Clostridium perfringens</i> tipo C; – Vírus da hepatite; – <i>Listeria monocytogenes</i>; – <i>Taenia solium</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> – Alguns agrotóxicos; – Produtos veterinários; – Aditivos químicos; – Micotoxinas; – Metabólitos tóxicos; – Contaminantes inorgânicos; 	<ul style="list-style-type: none"> – Pedras; – Vidros; – Agulhas; – Metais e objetos pontiagudos ou cortantes.
Média	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Escherichia coli</i> enteropatogênica; – <i>Salmonella spp.</i>; – <i>Shigella spp.</i>; – <i>Streptococcus</i> β hemolítico; – <i>Vibrios parahaemolyticus</i>; 	—	—
Baixa	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Bacillus cereus</i>; – <i>Clostridium perfringens</i> tipo A; – Toxina de <i>Staphylococcus aureus</i>; – Maioria dos parasitos; – Histamina. 	<ul style="list-style-type: none"> – Aditivos; – Resíduos de sanificantes e detergentes. 	<ul style="list-style-type: none"> – Areia/terra; – Serragem; – Insetos inteiros ou fragmentos; – Excrementos de insetos ou roedores; – Pêlos de roedores.

Fonte: Adaptado de Senac, 2001.

Durante a pesquisa realizada pode-se observar que as principais fontes de contaminação do leite estão relacionadas com o uso de água inadequada, boas práticas de ordenha precárias, úberes contaminados e tratamento térmico e refrigeração inapropriados.

As medidas de controle não parecem ser adotadas por grande parte de produtores, pois Guerreiro *et.al.* (2005) avaliou que diversas propriedades não usam água tratada e não atendem aos procedimentos de higienização, tratamento de vacas com mastite e boas práticas de higiene pessoal dos colaboradores. Esses hábitos resultaram em grandes quantidades de contaminações microbianas por bactérias psicrófilas.

Tabela 6: Levantamento dos perigos biológicos à saúde e suas medidas de controle, no leite cru.

Perigos Biológicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas de controle
<i>Brucella abortus</i>	É atraída por hormônios presentes durante a gestação do animal que ficam presente no útero e permanecem até o parto, em seguida migram para a glândula mamária e então são secretadas junto com o leite. Os sintomas em humanos são a sudorese, dores de cabeça, falta de apetite, fadiga, febre, mal estar, dores articulares, calafrios e fraqueza. Em grávidas a doença é rara, mas pode causar abortos.	Alta	Alto/ Médio/ Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Vacinação e identificação dos animais; - Exames periódicos; - Manutenção do produto em baixas temperaturas - Tratamento térmico.
<i>Mycobacterium bovis</i>	Se instalam no úbere e em outros órgãos sendo secretada pelo leite. Além disso pode estar presente naturalmente na água, rações ou forragens que estão contaminadas. Nos humanos ocorre tosse, falta de apetite, emagrecimento, sudorese noturna, febre baixa e secreção da mucosa podendo ter sangue.	Média	Alto/ Médio/ Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação e testes de animais novos a serem integrados no rebanho; - Exames periódicos; - Quarentena de animais infectados; - Saneamento e desinfecção; - Uso de desinfetantes efetivos nos ambientes; - Controle de pragas; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Tratamento térmico.
<i>Salmonella spp.</i>	Proveniente da pele ou fezes das vacas, úbere infectado, insetos e equipamentos utilizados na ordenha, podendo também estar presente em ordenhas que são improvisadas e precárias, uso de água contaminada para higienização do ambiente e utensílios. Causa dor abdominal, fezes com sangue, calafrios, desidratação, diarreia, exaustão, febre, dor de cabeça e vômitos. Os sintomas crônicos são artrite reativa e síndrome de Reiter.	Alta/Média	Alto/ Médio/ Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Higiene pessoal adequada; - Processos de tratamento de água e esgoto eficazes; - Boas práticas de ordenha; - Exames periódicos dos animais; - Tratamento dos animais contaminados; - Controle dos portadores da bactéria; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Tratamento térmico;

Fonte: Autoria própria.

Cont. Tabela 6: Levantamento dos perigos biológicos à saúde e suas medidas de controle, no leite cru.

Perigos Biológicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas de controle
<i>Salmonella spp.</i>	Proveniente da pele ou fezes das vacas, úbere infectado, insetos e equipamentos utilizados na ordenha, podendo também estar presente em ordenhas que são improvisadas e precárias, uso de água contaminada para higienização do ambiente e utensílios. Causa dor abdominal, fezes com sangue, calafrios, desidratação, diarreia, exaustão, febre, dor de cabeça e vômitos. Os sintomas crônicos são artrite reativa e síndrome de Reiter.	Alta/Média	Alto/ Médio/ Baixo	- Controle do tempo/temperatura; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Análises da água.
<i>Escherichia coli O157: H7</i>	Presente no ambiente da fazenda, uso de água com contaminação fecal, condições precárias durante a ordenha e más condições de higiene. Dores abdominais, diarreia, febre, exaustão. Os sintomas crônicos são síndrome hemolítica urêmica, doença crônica nos rins e formação de coágulos pelo corpo.	Alta	Alto/ Médio/ Baixo	- Boas práticas de ordenha; - Água tratada; - Análises da água; - Tratamento térmico; - Controle do tempo/temperatura; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Boas práticas de fabricação.
<i>Listeria monocytogenes</i>	Uso de água contaminada, vegetação e solos onde os animais vivem podem estar contaminados, silagem preparada com forragem contaminadas, alimentação e fezes dos animais contaminados, vacas com mastite na qual a bactéria é eliminada por meio do leite, condições de higiene precárias e presença de insetos e poeira. Nos humanos ocasiona gastroenterite, infecção generalizada grave, meningite e meningoencefalite, sintomas similares aos da gripe, febre, forte dores de cabeça, vômito, náusea, algumas vezes delírios ou coma.	Alta/Média	Alto/ Médio/ Baixo	- Alimentação adequada; - Tratamento das vacas contaminadas; - Exames periódicos dos animais; - Uso de água tratada; - Silagens adequadas; - Análises da água; - Boas práticas de ordenha e de fabricação; - Tratamento térmico; - Controle do tempo/temperatura; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Controle de pragas.

Fonte: Autoria própria.

Cont. Tabela 6: Levantamento dos perigos biológicos à saúde e suas medidas de controle, no leite cru.

Perigos Biológicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas de controle
<i>Bacillus cereus</i>	A contaminação ocorre pelo contato direto ou indireto com o solo e poeira durante a ordenha, tetos sujos, água residual utilizada para lavagem dos equipamentos da ordenha, o tipo do material da cama dos animais e alimentação contaminada. A estocagem do leite em tanques pode ocasionar o aumento a multiplicação dos esporos devido ao tempo e temperatura. Os sintomas são caracterizados por diarreia aquosa, cólicas e dores abdominais, vômitos e náuseas.	Alta /Média	Alto/ Médio/ Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Alimentação segura e adequada com certificado de análise do fornecedor; - Uso e controle de água potável; - Boas práticas de higiene pessoal; - Boas práticas de ordenha; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Tratamento térmico; - Controle do tempo/temperatura.
<i>Campylobacter jejuni</i>	Ocorre por meio de contaminação fecal durante a ordenha, água contaminada, coleta de leite de vacas com mastite, falta de higiene dos colaboradores, equipamentos e utensílios contaminados. Causa dor abdominal, diarreia, febre, indisposição, dor de cabeça e vômitos. Como sintomas crônicos surge a colite, síndrome de Guillain-Barré e síndrome de Reiter.	Baixa	Alto/ médio/ baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Uso e controle de água potável; - Boas práticas de higiene pessoal; - Boas práticas de ordenha; - Tratamento das vacas com mastite; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Tratamento térmico; - Controle do tempo/temperatura.
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Encontra-se em fezes que podem contaminar água, sendo utilizada para limpeza de equipamentos e utensílios. Também pode ser encontrada nas mãos dos ordenhadores, no balde utilizado para recolher o leite e nos insufladores das teteiras. Provoca dores abdominais, diarreia, febre branda, vômito e em casos mais graves causam cirrose e osteomielites.	Baixa/Média	Alto/ médio/ baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Uso e controle de água potável; - Boas práticas de higiene pessoal; - Higiene das teteiras, equipamentos e utensílios; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Tratamento térmico; - Controle do tempo/temperatura.

Fonte: Autoria própria.

Cont. Tabela 6: Levantamento dos perigos biológicos à saúde e suas medidas de controle, no leite cru.

Perigos Biológicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas de controle
<i>Staphylococcus aureus</i>	Causa inflamações no úbere das vacas e conseqüentemente é responsável pela mastite, além disso podem estar presente nos utensílios e equipamentos da ordenha sendo, nesse caso, o homem o veiculador. Causa fortes náuseas, cólicas abdominais, vômito, ânsias, abatimento, em geral com diarreia.	Baixa/Média	Alto/ médio/ baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Boas práticas de ordenha; - Realização de testes periódicos nas vacas; - Descartar o leite das vacas contaminadas; - Tratamento adequado das vacas; - Limpeza e desinfecção do úbere antes e depois da ordenha; - Manutenção e higiene do estábulo; - Uso de água potável; - Limpeza e desinfecção da sala de ordenha e das teteiras; - Controle de portadores; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Tratamento térmico. - Controle do tempo/temperatura;
<i>Clostridium botulinum</i>	Contaminam o leite por meio das fezes humanas e de animais. Para os adultos a toxina não causa perigo, porém para crianças provoca o botulismo infantil que leva a morte.	Alta	Alto/ Médio/ Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Boas práticas de ordenha; - Tratamento térmico; - Controle do tempo/temperatura; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Higiene pessoal.
<i>Clostridium perfringens</i>	A contaminação ocorre na superfície do úbere, está presente no solo, na poeira, nas fezes humanas e de animais que chegam ao leite por meio dessas, nos insetos e nas silagens. Causam cólicas abdominais intensas, diarreia, náuseas, provocando sintomas crônicos como infecção do tecido muscular e necrose do intestino jeuno e íleo.	Baixa	Alto/ Médio/ Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Higienização do úbere; - Exames periódicos dos animais; - Boas práticas de ordenha; - Controle de pragas;

Fonte: Autoria própria.

Cont. Tabela 6: Levantamento dos perigos biológicos à saúde e suas medidas de controle, no leite cru.

Perigos Biológicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas de controle
<i>Clostridium perfringens</i>	A contaminação ocorre na superfície do úbere, está presente no solo, na poeira, nas fezes humanas e de animais que chegam ao leite por meio dessas, nos insetos e nas silagens. Causam cólicas abdominais intensas, diarreia, náuseas, podendo provocar sintomas crônicos como infecção do tecido muscular e necrose do intestino jeuno e íleo.	Baixa	Alto/ Médio/ Baixo	- Silagem de qualidade com certificação de análise do fornecedor; - Tratamento térmico; - Controle do tempo/temperatura.
<i>Coxiella burnetti</i>	A contaminação do leite ocorre por meio de excreções e restos fetais de animais contaminados, poeira e carrapatos que são considerados vetores desse microrganismo. Nos humanos é responsável pela febre Q que pode ser aguda, que afeta o sistema respiratório e o fígado, ou crônica, que provoca endocardite, hepatite ou osteomielite.	Alta	Alto/ Médio/ Baixo	- Controle de carrapatos; - Tratamento térmico; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Boas práticas de ordenha.
<i>Streptococcus agalactiae</i>	Presente quando não ocorre procedimentos de higiene do úbere e tetos antes da ordenha, desinfecção incorreta dos tetos após ordenha, limpeza inadequada do ambiente e uso de pano comum para limpeza dos tetos e úbere antes da ordenha. Além de fezes animais que podem contaminar o leite e o ambiente, incidência de mastite e má higiene das mãos dos ordenhadores. É responsável por doenças respiratórias, urinárias e de pele.	Média	Alto/ Médio/ Baixo	- Boas práticas de ordenha; - Boas práticas de fabricação; - Tratamento térmico; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Tratamento de vacas enfermas.
<i>Shigella</i>	Por meio de colaboradores, água contaminadas com fezes humanas e moscas, que servem como veículos de contaminação. Os sintomas são dores e cólicas abdominais, diarreia, febre, vômito e fezes com sangue, pus ou muco.	Baixa/Média	Alto/ Médio/ Baixo	- Boas práticas de fabricação; - Tratamento da água; - Análises periódicas da água; - Tratamento térmico; - Controle do tempo/temperatura; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Controle de pragas.
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	A contaminação do leite é derivada de ulcerações presente na superfície do úbere e por colaboradores portadores que são assintomáticos. Ocorre febre, dor de garganta, problemas respiratórios e prostração.	Média	Alto/ Médio/ Baixo	- Boas práticas de fabricação; - Boas práticas de ordenha; - Tratamento térmico; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Vacinação dos colaboradores.

Fonte: Autoria própria.

Cont. Tabela 6: Levantamento dos perigos biológicos à saúde e suas medidas de controle, no leite cru.

Perigos Biológicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas de controle
<i>Aeromonas spp.</i>	Podem colonizar a glândula mamária que como consequência irão ser excretados pelo leite, além de más condições de higiene. Podem provocar colangite, enterocolite, pneumonia, endocardite, meningite, sepse e morte por choque séptico.	Média	Alto/ Médio/ Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamento das vacas contaminadas; - Boas práticas de ordenha; - Tratamento térmico; - Manutenção do produto em baixas temperaturas; - Exames periódicos dos animais.

Fonte: Aatoria própria.

O aparecimento das bactérias *Salmonella spp.*, *Escherichia coli O157: H7*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus* e *Shigella* está associado com o uso de água inadequada além de outros fatores. Essa água pode ser proveniente de rios, lagos, águas de chuvas entre outras fontes, nas quais os animais podem ingerir ou os produtores podem utilizar para higiene dos equipamentos e limpeza do local de ordenha.

Dessa forma como medida de controle para a prevenção desses microrganismos propõe-se as análises anual ou semestral de cloro e pH da água, reservatórios de água devem ser mantidos fechados e limpos semestralmente, sanitários para uso dos colaboradores e currais devem ser mantidos fora do perímetro das fontes hídricas e bebedouros exclusivos para os animais que devem ser limpos diariamente.

Os dois pilares para a obtenção de leite de qualidade são a higiene e a manutenção de temperaturas baixas e tratamento térmico, sendo assim devem ser as primeiras medidas de controle a serem adotadas obrigatoriamente pelos produtores, prevenindo a presença de diversas bactérias que afetam tanto a qualidade do leite quanto a saúde do consumidor.

Entre os microrganismos encontrados em condições precárias de boas práticas de ordenha, os que mais causam problemas a saúde pública são a *Escherichia Coli O157: H7*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum* e *Coxiella burnetti* que foram classificados com severidade alta devido aos seus sintomas severos, que vão desde febres até mortes. Dentro dessas boas práticas de ordenha há o cuidado com a saúde dos animais, não havendo essa atenção pode acontecer o surgimento de mastite, que de acordo com Campo e Negócios (2022) a ocorrência dessa doença em vacas ocasiona cerca de 40% de perdas na produção, acarretando em prejuízos para os produtores e em problemas a saúde animal. Quando não tratada nos animais acarreta no desenvolvimento de doenças graves em seres humanos, em decorrência da contaminação do leite por microrganismos, como *Mycobacterium bovis* e *Brucella abortus*.

Segundo Brasil (2006), a existência dessas bactérias em leite cru são as causas de diversos surtos de brucelose e tuberculose. Dessa forma o MAPA reconheceu essas doenças como situações graves e estabeleceu o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT) para o controle dessas doenças graves. Mesmo com esse programa ainda há casos no Brasil, o que leva a

entender que alguns produtores ainda não seguem as propostas intituladas pelo PNCEBT, mesmo que seja obrigatório.

A manutenção de baixas temperaturas desde a ordenha até o tratamento térmico é outra medida de controle primordial. As baixas temperaturas evitam a proliferação dos microrganismos bem como a produção de toxinas. Segundo Brasil (2018) o recebimento do leite no estabelecimento deverá atender temperaturas entre 7°C a 9°C, enquanto na conservação e expedição do posto de refrigeração deverá estar em temperaturas de 4°C.

O tratamento térmico possui grande relevância para a destruição de microrganismos que estão presentes na matéria-prima devido às limitações ou falhas das medidas de controle citadas acima. O tratamento térmico visa a eliminação de todas as bactérias listadas na Tabela 6 por meio da pasteurização ou esterilização, e corroborando esse fato, Franco e Landgraf (2008) confirmam que a pasteurização destrói todos os microrganismos patogênicos não formadores de esporos, até mesmo aqueles que são mais resistentes como o *Mycobacterium bovis* e *Coxiella burnetti*, enquanto a esterilização tem foco na destruição de todos os microrganismos deteriorantes e patogênicos formadores de esporos, sendo o caso do *Clostridium botulinum*.

Isto leva a concluir que o tratamento térmico é uma etapa de suma importância, mas cabe ressaltar que existe uma limitação pois a redução é logarítmica, ou seja, de acordo com Bertolino (2021) essa etapa não é capaz de destruir todos os microrganismos, uma vez que a curva de morte térmica dos mesmos é logarítmica, não sendo possível atingir o zero. Portanto, o leite caso chegue nessa etapa com alto índice de contaminação, o tratamento térmico pode não ser eficaz, o que destaca a importância das medidas de controle anterior a esse processo.

Tabela 7: Levantamento de perigos biológicos à qualidade e suas medidas de controle, no leite cru.

Perigos Biológicos	Justificativa	Risco	Medidas de controle
Bactérias termotóxicas	Provoca a coagulação doce, sabor amargo e <i>off-flavor</i> .	Alto/Médio/Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Boas práticas de ordenha; - Higienização correta dos equipamentos; - Refrigeração adequada; - Tratamento térmico (Esterilização).
Coliformes termotolerantes	Provoca acidificação do leite, produção de gases, produção de sabores desagradáveis, causa fermentação ácida mista e perdas na recepção do leite.	Alto/Médio/Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Higiene do local de ordenha; - Limpeza de utensílios e equipamentos; - Utilizar água tratada; - Resfriamento do leite de forma correta; - Tratamento térmico.
Bactérias lácticas	Causa a fermentação da lactose, produzindo ácido lático, ocorrendo assim a acidificação do leite, além de produzir sabor de malte.	Alto/Médio/Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Resfriamento do leite; - Tratamento térmico.
Bactérias psicrotróficas	Produz enzimas e alteram as características sensoriais do leite.	Alto/Médio/Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Higienização dos tetos e dos equipamentos utilizados na ordenha; - Uso de água tratada; - Temperatura de refrigeração correta; - Higiene do local; - Tratamento térmico.

Fonte: Autoria própria.

As principais causas de diversas alterações na qualidade do leite cru são oriundas de grupos de bactérias classificados em termodúricas, coliformes termotolerantes, lácticas e psicotróficas. Para cada uma não há especificação da severidade, pois nesse caso os fatores estão relacionados as características do produto e não à saúde dos consumidores, portanto estabeleceu-se apenas as classificações de risco.

Os fatores predominantemente relacionados com a presença desses microrganismos são as falhas na refrigeração, não adoção das boas práticas de ordenha e uso de água contaminada, causando problemas para alguns elementos do leite, alterações nas características sensoriais e principalmente levando a perdas do produto.

Os principais gêneros de bactérias termodúricas importantes para os laticínios são as bactérias capazes de formarem esporos, como no caso dos *Bacillus spp.* e *Clostridium spp.* A fim de impedir que haja contaminações no leite por essas bactérias é necessário que as medidas de controle venham desde a ordenha, pois de acordo com Santana (2017) esses microrganismos são resistentes aos tratamentos térmicos mais brandos como na pasteurização, e possuem a capacidade de se multiplicarem em temperaturas baixas.

Fazem parte do grupo de bactérias coliformes a *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Escherichia coli* e *Serratia*. Esse grupo é dividido entre coliformes totais e coliformes termotolerantes (CASTRO, 2018). No caso de deterioração o grupo de importância para o laticínio são os coliformes termotolerantes, também conhecidos como fecais. Em algumas ocasiões esse grupo pode ser associado a excrementos de animais, que podem acabar contaminando a água. Devido a esse fator são considerados indicadores da qualidade da água, por esse motivo é imprescindível que seja utilizada água adequada durante toda a cadeia produtiva do leite, para que seja evitado a existência de, por exemplo, *Escherichia coli*, nas quais algumas cepas são deteriorantes causando a fermentação da lactose com produção de gás. Também estão relacionados com más condições higiênicas, sendo de extrema importância a adoção das boas práticas de fabricação.

A ocorrência de coliformes fecais no leite cru provoca a acidificação do mesmo, sendo confirmado por Brito e Brito (1998) que comprova que a presença desses microrganismos causa elevada acidez e produção de gás, ocasionando estufamentos em alguns queijos que são fabricados com leite cru. Os mesmos autores ainda reforçam que

é de extrema importância a refrigeração imediata a 4°C para o controle desses microrganismos, tendo em vista que os mesmos se multiplicam a cada 20 a 30 minutos em temperaturas de 25°C a 40°C.

As bactérias lácticas podem ser aliadas ao processo de derivados lácteos, mas nesse contexto elas são prejudiciais ao leite por causarem a acidificação e sabores indesejáveis por meio dos gêneros *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum* e *Lactobacillus curvatus*. Em razão de serem resistentes ao processo de pasteurização, o ideal é que as medidas de controle sejam adotadas desde a obtenção do leite, ou seja, com as boas práticas de ordenha, higienização adequada e refrigeração imediata. Conseqüentemente o controle microbiano será controlado e assim aumentará a vida útil do leite.

As bactérias psicrotróficas são constituídas pelos gêneros *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Serratia*, *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Burkholderia*, *Chromobacterium* e *Flavobacterium*, que são consideradas como bactérias Gram-negativas, enquanto as Gram-positivas são as espécies *Bacillus*, *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus* e *Microbacterium spp.* (PINTO; MARTINS; VANETTI, 2007). Como mencionando na Tabela 7 a presença desses microrganismos provoca diversas alterações no leite que devem ser evitadas através das boas práticas de ordenha e especialmente por meio das corretas condições de armazenamento pós ordenha.

De acordo com Cruz (2019) as bactérias psicrotróficas são de difícil controle pois a sua multiplicação ocorre em temperaturas de 0°C a 7°C. Sendo assim deve haver um controle das etapas anteriores a fim de evitar a presença dessas bactérias, uma vez que as mesmas possuem um complexo controle por apresentarem a capacidade de se multiplicarem em temperaturas de refrigeração. Como controle inicial é sugerido as boas práticas de ordenha, incluindo a higienização de todos os equipamentos utilizados e o uso de água adequada, visto que pode haver a existência de *Pseudomonas*, por exemplo, que é a responsável pela produção de enzimas que degradam a proteína do leite.

As principais medidas de controle que engloba todos esses grupos de bactérias são a higiene, a refrigeração e o tratamento térmico, que quando realizados de forma adequada impossibilitam a contaminação, a proliferação desses microrganismos e até mesmo de outras espécies ou reduzem a níveis aceitáveis ou eliminam alguns destes microrganismos, impedindo que ocorram alterações no sabor e odor, produção de enzimas, coagulação do leite, geleificação e outras modificações citadas na Tabela 7.

Justificando a importância da refrigeração, Santos (2000) confirma que quando não há essa etapa ocorre crescimento de bactérias que alteram as características da qualidade do leite, dentre elas a fermentação da lactose e degradação da proteína e gordura. Porém, somente a refrigeração não é capaz de assegurar a inibição desses microrganismos deteriorantes, contudo é de extrema importância que o controle desses microrganismos venha desde a obtenção do leite até a etapa de refrigeração, pois dessa forma será adquirido um leite de qualidade e com elevada vida de prateleira.

Juntamente com a refrigeração deve haver um controle da temperatura, dado que o leite ordenhado deve permanecer em temperaturas de 4°C até a coleta de acordo com Brasil (2018). Porém alguns produtores não se atentam a essa questão, o que foi observado por Ulisses *et.al.* (2022) onde avaliou-se que algumas amostras de leite coletadas em tanques de refrigeração apresentavam temperaturas maiores que 4°C e em outros casos haviam tanques que estavam desligados durante a ordenha.

Tanto a refrigeração como as boas práticas de ordenha são de suma importância, pois com a adoção dessas medidas é possível obter um leite de qualidade e inócuo, agregando maior vida de prateleira ao produto.

Tabela 8: Levantamento de perigos químicos à saúde e suas medidas de controle, no leite cru.

Perigos Químicos		Justificativa	Severidade	Risco	Medidas de controle
Resíduos defensivos agrícolas	de	Provenientes da ração e forragem que fazem parte da alimentação dos animais que acabam sendo absorvidos pelo organismo desses animais. Causam problemas cardiovasculares, respiratórios, gastrointestinais, impactos neurológicos ou renais, alterações auditivas e quadros alérgicos.	Alta	Alto/ Médio/ Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Seleção e capacitação de fornecedores; - Exigência de boas práticas agrícolas.
Metais pesados (mercúrio e chumbo)	e	Rações e suplementos alimentares de baixa qualidade, fontes antropogênicas próximas ao local de criação do gado e água contaminada. É tóxico apenas em grande quantidade, porém tem efeito acumulativo causando alterações renais, lesões cerebrais e suspeita de aumentar o risco de câncer.	Alta	Alto/ Médio/ Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Fornecedores assegurados com boas práticas agrícolas; - Uso de água e rações de qualidade comprovada através de análises periódicas; - Exigência dos fornecedores de análises periódicas do solo das pastagens.
Resíduos detergentes sanitizantes	de e	Contaminação acidental ou proposital durante a higienização dos equipamentos da ordenha que não foram enxaguados corretamente ou foram utilizados em excesso. Para a saúde do consumidor pode ocasionar intoxicações ou alergias.	Alta/baixo	Alto/ Médio/ Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Controle dos processos das boas práticas de ordenha; - Capacitação dos colaboradores.
Resíduos drogas veterinárias	de	Ordenha de vacas em tratamento da mastite ou outras enfermidades. Causam atividade carcinogênica ou mutagênica, aumento do risco de resistência dos microrganismos ao antimicrobianos, aumento da hipersensibilidade.	Alta	Alto/ Médio/ Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Fornecedores assegurados que comprovem as boas práticas de ordenha; - Respeitar o período de carência descrito na bula do medicamento; - Análise de antibióticos na recepção.
Antimicrobianos		A contaminação do leite ocorre através de vacas que estão em tratamento para mastite, adição intencional para mascarar falhas na higiene, mistura acidental de leite contaminado com leite não contaminado. Em relação a saúde ocorre o desenvolvimento de reações alérgicas, manifestando urticárias, dermatites, rinites ou asma brônquica. Pode haver também a ocorrência de reações tóxicas, com grande potencial carcinogênico ou alterações hematológicas.	Alta	Alto/ Médio/ Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Treinar os colaboradores sobre o uso dos medicamentos; - Boas práticas de ordenha; - Utilizar a dose do medicamento recomendada na bula.

Fonte: Autoria própria.

Cont. Tabela 8: Levantamento de perigos químicos à saúde e suas medidas de controle, no leite cru.

Perigos Químicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas de controle
Lactose	Inerente ao leite. A intolerância à lactose causa náuseas, dores abdominais, desconforto e diarreia.	Alta	Alto/ Médio/ Baixo	- Informação ao consumidor no produto final; - Uso da enzima lactase na fabricação dos produtos.
Caseína	Proteínas inerente ao leite. Em caso de alergia a essa proteína podem ocorrer reações alérgicas, problemas respiratórios, anafilaxia, vômitos, tosse, urticária aguda, edema de laringe, inflamação dos intestinos, constipação, refluxo gastroesofágico, diarreia crônica e dermatite atópica.	Alta	Alto/ Médio/ Baixo	- Informação ao consumidor no produto final.
Micotoxinas	Utilização de alimentos contaminados para os animais. Causam câncer, hepatite B, imunossupressão, hemorragias, síndrome de Reye, efeito anabolizante, vômitos e náuseas, dermatites, diarreia e morte.	Alto	Alto/ Médio/ Baixo	- Armazenar corretamente grãos e rações para alimentação dos animais; - Realizar boas práticas para ensilagem e armazenamento; - Uso de rações de boa procedência e qualidade.

Fonte: Autoria própria.

A preocupação com os perigos químicos no leite cru deve ser de extrema importância, visto que são substâncias de alto risco a saúde do consumidor. Dessa forma a adoção das medidas de controle é imprescindível, uma vez que evita a existência desses perigos garantindo um produto livre de malefícios a saúde. Os principais perigos químicos presentes no leite estão listados na Tabela 8.

Os antimicrobianos e resíduos de drogas veterinárias estão associados aos tratamentos de vacas enfermas, e quando não é realizada as medidas preventivas essas substâncias acabam sendo excretadas no leite. Caso o leite venha apresentar substâncias antimicrobianas, o mesmo é considerado um produto adulterado e impróprio para o consumo humano, tendo em vista que o consumidor ao ingerir esse produto contaminado pode vir apresentar desde reações alérgicas até câncer.

De acordo com o estudo realizado por Nascimento, Maestro e Campos (2001) a presença desses resíduos no leite deve-se ao fato de que os mesmos vêm sendo utilizados com mais frequência sem a devida orientação e sem adoção das medidas de controle. Para que não haja mais contaminações por esses resíduos é sugerido que o período de carência seja respeitado de acordo com a bula do medicamento. Nesse caso é necessário que todos os animais que estejam em tratamento sejam identificados, além de realizar anotações sobre esse tratamento.

Outra medida de controle que deve ser realizada são as análises no recebimento do leite, nas quais, segundo Neto *et. al.* (2015), podem ser teste microbiológico, testes imunológicos e teste de receptores de enzimas, sendo o primeiro o mais utilizado por ter baixo custo e facilidade de execução. A realização desses testes é importante para identificar se o leite está contaminado com esses resíduos ou não, e também identificar se o fornecedor é assegurado ou não. É importante garantir o produto de fornecedores assegurados, pois o mesmo está de acordo com as boas práticas de ordenha, no qual o leite possui maior qualidade e menor chances de estar contaminado, seja por esses resíduos ou por outros tipos de perigos, pelo fato das boas práticas de ordenha serem primordiais para obtenção de um leite seguro para os consumidores.

Os metais pesados que são encontrados no leite são provenientes das rações que os animais ingerem, visto que o solo onde há plantações dos grãos utilizados nas rações podem estar contaminados com alguns metais tóxicos devido a ação do homem. Segundo

Durman (2019) os principais metais tóxicos são cádmio, mercúrio e chumbo, porém nem todos os metais pesados são tóxicos, como no caso do cobre, ferro, manganês e zinco.

Caso ocorra a ingestão de leite contaminado com cádmio, mercúrio e chumbo, os efeitos à saúde não serão imediatamente, nesse caso serão acumulativos e podendo causar câncer ao consumidor e outros sintomas relatados na Tabela 8. Com a finalidade de impedir a contaminação do leite por esses metais pesados é fundamental que as rações adquiridas para a alimentação dos animais sejam provenientes de fornecedores qualificados e seguros com as boas práticas agrícolas, exigindo dos mesmos as análises do solo, comprovando que não há metais pesados acima do limite.

É importante que as fontes de água utilizada tanto para higienização de equipamentos e utensílios quanto para o uso dos animais sejam distantes de áreas industriais, pelo motivo de que nessas regiões o percentual de poluição ambiental é extremamente alta. Além disso, de acordo com Gomes, Rocha e Souza (2020) alguns fertilizantes fosfatados usados nas plantações que serão convertidas em rações, contém cádmio, e alguns equipamentos usados durante o processamento e transporte também podem ser uma fonte desses metais.

Em relação aos resíduos de defensivos agrícolas, os mesmos são derivados das plantações utilizadas como alimento para os animais e podem estar presentes no solo onde os animais ficam. A ingestão desses resíduos pelas vacas acaba sendo eliminados no leite e contaminando-o, gerando danos à saúde de quem consumir. Os sintomas estão listados na Tabela 8, variando de alergias a problemas cardiovasculares,

De acordo com Nero *et.al.* (2007) 93,8% das amostras de leite analisadas em seu estudo estavam contaminadas com resíduos agrícolas do tipo organofosforados e/ou carbamatos, porém não foi analisada a concentração desses compostos, contudo segundo o *Codex Alimentarius* (2022) o limite máximo desses pesticidas variam de 0,02, para os organofosforados, e entre 0,01 e 0,05, para os carbamatos. Os autores ainda consideraram o fato de que esse tipo de resíduo não é eliminado com tratamento térmico, tendo a necessidade da aplicação de outros meios para prevenir a presença dos mesmos no leite.

Dessa forma com o propósito de impedir a ocorrência desses resíduos recomenda-se que os fornecedores da alimentação dos animais sejam assegurados e executem as boas práticas agrícolas. Recomenda-se que seja utilizado defensivos alternativos que, de acordo com Ayres *et.al.* (2020) é uma maneira de combater insetos e

outras pragas através de substâncias não prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. Com a aplicação dessas medidas a incidência desses resíduos será diminuída e será possível obter um leite sem a presença desses perigos.

Durante a higienização de equipamentos e utensílios utilizados para a obtenção do leite é imprescindível que seja realizada a limpeza e sanitização desses materiais. Quando não ocorre a correta lavagem dos mesmos é possível que resíduos de detergentes e sanitizantes fiquem presentes nos equipamentos e utensílios que acabam contaminando o leite.

Alguns produtores usam o cloro demasiadamente nos processos de limpeza, o que gera resíduos no leite, e pela falta de orientação o enxague pode não ser efetuado corretamente. Dessa forma, de acordo com Santos (2019), esses produtores devem levar em consideração que esse produto não é de eficiência máxima, e usando-o exageradamente além de resultar em desperdício ocasiona contaminações por triclorometanos (TCM) e cloratos. O consumidor ao ingerir o leite com essas substâncias pode ser acometido com alergias ou intoxicações. Como medida de controle é importante que ocorra o gerenciamento das boas práticas de ordenha e capacitar os colaboradores sobre o uso correto de sanitizantes e detergentes.

A degradação dos alimentos por micotoxinas utilizados para a alimentação dos animais é devido ao armazenamento e transporte incorreto dos alimentos e também podem se desenvolver naturalmente nas plantações. As vacas em lactação ao ingerir esses alimentos contaminados por micotoxinas acabam liberando esse fungo no leite em forma de metabólito, sendo a aflatoxina M1. Ao consumir o leite contaminado com esse fungo, o indivíduo sofrerá efeitos carcinogênicos, hepático, tóxico além de outros efeitos relatados na Tabela 8.

No estudo de Oliveira *et.al.* (2010) os autores identificaram que havia a existência de aflatoxina M1 e B1 nas amostras de leite e de rações e sugeriram que deve haver adequação nas boas práticas agrícolas. Esse autor ainda sugere que se deve realizar o armazenamento e ensilagem das rações em locais livre de umidade e ter fornecedores capacitados com as boas práticas agrícolas, realizando testes para detectar se há presença desses fungos.

A lactose e caseína, respectivamente, o açúcar e a proteína, estão naturalmente no leite. São considerados alergênicos e pode ocasionar intolerância e alergias,

acarretando em problemas a saúde de indivíduos com esses problemas. Na Tabela 8 há todos os sintomas ocasionado pela ingestão de leite por consumidores alérgicos ou intolerantes, podendo variar entre náuseas a reações alérgicas.

Por serem considerados componentes naturais do leite as medidas de controle sugeridas são informações descritas na embalagem de acordo com a RDC nº 26 de 2015 (BRASIL, 2015), que determina os requisitos obrigatórios para rotulagem de alimentos alergênicos, e para o caso da lactose, além das informações, pode-se adicionar a enzima lactase que irá hidrolisar a lactose em galactose e glicose.

Tabela 9: Levantamento de perigos químicos à qualidade e suas medidas de controle, no leite cru.

Perigos Químicos	Justificativa	Risco	Medidas de controle
Água	Alteram o ponto de congelamento e a densidade, além de afetar a qualidade microbiológica do leite, pois podem ser utilizada água não tratada e em condições precárias de higiene.	Alto/Médio/Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar análise de crioscopia; - Teste de densidade; - Calorimetria de varredura diferencial (DSC).
Neutralizantes de acidez	Afetam o pH do leite levando a coagulação.	Alto/Médio/Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Teste do álcool; - Teste do Alizarol.
Antibióticos	Diminuição do pH, impedimento parcial das bactérias fermentativas, aumento dos riscos de coliformes e bactérias patogênicas.	Alto/Médio/Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de testes rápidos ou testes lentos; - Cromatografia gasosa; - Cromatografia em camada delgada; - Cromatografia líquida de alta pressão; - Kits comerciais.
Desnate	Afeta o teor de gordura.	Alto/Médio/Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar análise de densidade; - Determinação do teor de gordura.
Reconstituintes de densidade	Alteração da qualidade nutricional com redução dos compostos presentes.	Alto/Médio/Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Reação do nitrato de prata; - Reação da sacarose-fosforilase; - Reação entre amido e iodo; - Reação de ácido crômico em meio ácido.

Fonte: Autoria própria.

A adição de água, neutralizantes de acidez, antibióticos, retirada de gordura e reconstituintes de acidez são considerados perigos à qualidade do leite pelo fato de alterar ou remover as características primárias do produto, sendo consideradas fraudes. Para cada caso de fraude existe análises a serem realizadas com o objetivo de identificar se há presença ou não de substâncias fraudulentas. Essas análises são as medidas de controle a serem adotadas e estão citadas na Tabela 9.

Com a finalidade de aumentar o volume obtido de leite alguns produtores acrescentam água para este fim. A aguagem afeta o ponto de congelamento e a densidade, o que foi identificado no estudo de Mendes *et.al.* (2010) em que as amostras de determinado fornecedor apresentaram valores de crioscopia fora dos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa n° 76 (BRASIL, 2018), portanto os autores concluíram que as amostras analisadas sofreram adição de água.

As análises para identificar a aguagem podem ser através de métodos diretos, sendo a crioscopia e densidade, e método indiretos. Alguns outros produtores podem adicionar outros líquidos como no caso de urina e soro de leite. Para detecção do soro de leite são realizadas pesquisas de ácido siálico, eletroforese em gel, espectroscopia de absorção e cromatografia líquida. No caso da urina, a mesma possui densidade menor que a do leite, e se não houver ajuste de densidade pode ser detectada através de testes de rotina.

Os neutralizantes de acidez possuem a função de diminuir a acidez do leite que é provocada em decorrência da alta contagem microbiana devido a condições precárias das boas práticas de ordenha. As substâncias mais utilizadas nesse caso são o bicarbonato de sódio, cal e soda cáustica.

As medidas de controle são baseadas no teste de alizarol que tem como finalidade identificar se o leite está dentro dos padrões de acidez ou não, e de acordo com Brasil (2018) o teste deve apresentar estabilidade ao alizarol na concentração mínima de 72% v/v, apresentando uma coloração vermelha sem presença de grumos ou com poucos grumos. Caso a coloração seja amarela ou marrom claro e com grumos nas duas cores o resultado é uma elevada acidez. Além desse teste é realizado o teste do álcool, que apresenta resultado de alta acidez quando o leite apresenta grumos.

O uso de antibióticos para tratamento de vacas enfermas pode afetar a qualidade do leite em relação a diminuição do pH, impedimento da ação de bactérias fermentativas

e outros problemas relatados na Tabela 9. No trabalho de Molina, Centenaro e Furlan (2015) foi identificado a presença de antibióticos da classe Tetraciclina devido ao fato do rebanho estar em tratamento da mastite e conseqüentemente houve baixa da qualidade do leite. Nesse caso, a existência desse medicamento afeta as bactérias presentes naturalmente no leite que são responsáveis pela produção de ácidos e características específicas, além da contaminação de microrganismos patogênicos pela queda brusca do pH.

Existem diversas análises rápidas ou lentas a serem utilizadas para a detecção de antibióticos, sendo elas a cromatografia gasosa, cromatografia em camada delgada, cromatografia líquida de alta pressão e kits comerciais. A escolha do método dependerá do tempo e do custo. Nesse caso as análises de cromatografia são mais precisas, porém possui custo mais alto, enquanto os kits comerciais são mais rápidos podendo obter o resultado em algumas horas, todavia esses testes podem apresentar resultados falso-negativo.

O desnate do leite não é ilegal quando realizado pelas indústrias, mas quando feito por produtores é considerado fraude por afetar o teor de gordura. De acordo a Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018 (BRASIL, 2018) o leite deve conter um teor mínimo de gordura de 3,0g, e caso o produto apresente valores abaixo do recomendado o mesmo sofreu desnate, como foi constatado no trabalho de Mendes *et.al.* (2010).

A análise de densidade é realizada tanto para detecção de aguagem como para o desnate. Nesse caso, os métodos podem ser através do picnômetro, densitométrico, lactodensímetro e densímetro digital. Independentemente do método a ser utilizado é importante que a densidade esteja entre 1,028 e 1,034. Segundo Fangmeier (2016) também pode se determinar o teor de gordura por meio do método de butirômetro de Gerber, entretanto é demorado e possui alto custo, e pelo o equipamento de infravermelho que é uma outra opção mais rápida, precisa e que oferece gráficos que podem ser utilizados em outras análises.

Os reconstituintes de densidade possuem o objetivo de mascarar a adição de água no leite, podendo ser utilizado cloretos, sacarose, amido e etanol. Essas substâncias não oferecem perigos à saúde pública, porém altera as características nutricionais do leite, acarretando em diminuição dos compostos encontrados no produto. Comprovando a adição fraudulenta dessas substâncias, Firmino *et.al.* (2010), em sua pesquisa determinou

que 36% das amostras analisadas foram fraudadas com cloretos e 6% havia adição de sacarose. Devido a esse fato é extremamente necessário que haja análises para a identificação desses elementos.

Os métodos de detecção irão variar de acordo com a substância utilizada. No caso da presença de cloretos o teste fundamenta-se na reação do nitrato de prata com os cloretos em presença de cromato de potássio como indicador. A determinação da sacarose é baseada na reação da sacarose com a sacarose-fosforilase, enquanto para a detecção de amido a reação se baseia entre amido e iodo com formação de um composto azul. Por fim o teste para detecção de etanol tem como princípio a ligação das hidroxilas com o carbono primário ou secundário que são oxidados pela ação de ácido crômico em meio ácido (PACHECO *et.al.*, 2021). Todas essas análises estão de acordo com o manual de Métodos Oficiais para Análise de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2022).

Tabela 10: Levantamento de perigos físicos à saúde e suas medidas de controle, no leite cru.

Perigos Físicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas de controle
Metal	Falta de higienização e/ou manutenção durante a ordenha, dos equipamentos e utensílios. Podem causar danos aos dentes e engasgamentos.	Alta	Alto/ Médio/ Baixo	- Utilizar filtros nos recipientes de armazenamento do leite; - Adoção das boas práticas de ordenha.
Pedras	Manejo inadequado e falta de higiene dos animais e da ordenha. Causam danos aos dentes e engasgamentos.	Média	Alto/ Médio/ Baixo	- Utilizar filtros nos recipientes de armazenamento do leite; - Adoção das boas práticas de ordenha.
Vidros	Falta de manutenções no local da ordenha. Ocasiona ferimentos, perfurações e cortes na boca, no trato digestivo e nos órgãos.	Alta	Alto/ Médio/ Baixo	- Utilizar filtros nos recipientes de armazenamento do leite; - Uso de luminárias com proteção; - Manutenções periódicas.
Plásticos	Falta de manutenção dos equipamentos e utensílios utilizados durante a ordenha, podendo ser plásticos rígidos ou maleáveis. Podem ocasionar em ferimentos na boca, danos aos dentes e engasgamentos dependendo da rigidez e dimensão.	Média	Alto/ Médio/ Baixo	- Utilizar filtros nos recipientes de armazenamento do leite; - Boas práticas de ordenha; - Manutenções periódicas dos equipamentos e utensílios.
Madeiras	Devido ao manejo inadequado e falta de higiene dos animais e da ordenha. Ocasiona ferimentos na boca e nos órgãos além de engasgamentos.	Média	Alto/ Médio/ Baixo	- Utilizar filtros nos recipientes de armazenamento do leite; - Adoção das boas práticas de ordenha.
Adornos	Falta de higiene do colaborador. Podem causar danos aos dentes e engasgamentos.	Média	Alto/ Médio/ Baixo	- Utilizar filtros nos recipientes de armazenamento do leite; - Conscientização dos colaboradores; - Boas práticas de fabricação; - Uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI's).

Fonte: Autoria própria.

Cont. Tabela 10: Levantamento de perigos físicos à saúde e suas medidas de controle, no leite cru.

Perigos Químicos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas de controle
Pelos de animais, fios de cabelo e insetos	Ocorre devido ao mal manejo dos animais, falta de higiene dos utensílios e equipamentos utilizados durante a ordenha, má higiene dos funcionários e do local de ordenha. Ocasionalmente traumas psicológicos ao consumidor.	Baixa	Alto/ Médio/ Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar filtros nos recipientes de armazenamento do leite; - Adoção das boas práticas de fabricação e boas práticas de ordenha; - Combate as pragas.
Borrachas	Contaminação devido ao uso incorreto dos equipamentos de ordenha. Provoca engasgamentos ao consumidor.	Média	Alto/ Médio/ Baixo	<ul style="list-style-type: none"> - Trocar as borrachas dos equipamentos a cada 6 meses ou a cada 2.500 ordenhas realizadas.

Fonte: Autoria própria.

Tabela 11: Levantamento de perigos físicos à qualidade e suas medidas de controle, no leite cru.

Perigos Físicos	Justificativa	Risco	Medidas de controle
Fios de cabelo	Repulsa ao consumidor.	Alto/Médio/Baixo	- Boas práticas de fabricação; - Uso de filtros nos recipientes de armazenamento do leite.
Pragas	Repulsa ao consumidor e veículo de microrganismos e doenças.	Alto/Médio/Baixo	- Controle de pragas; - Boas práticas de ordenha; - Uso de filtros nos recipientes de armazenamento do leite.
Sujidades	Repulsa ao consumidor.	Alto/Médio/Baixo	- Uso de filtros nos recipientes de armazenamento do leite; - Boas práticas de ordenha.
Pelos de animais	Repulsa ao consumidor.	Alto/Médio/Baixo	- Uso de filtros nos recipientes de armazenamento do leite; - Boas práticas de ordenha.

Fonte: Autoria própria.

Os perigos físicos são identificados com mais frequência pelos consumidores, devido a facilidade de visualização, diferente da maioria dos perigos biológicos e químicos, desta forma as suas prevenções são importantes não só pelo aspecto de saúde, mas também pela qualidade pois a presença de corpos estranhos gera problemas de reclamações do consumidor gerando até processos judiciais, podendo levar a depreciação da empresa.

A ocorrência de perigos físicos no leite está relacionada principalmente com a falta de manutenções em equipamentos, a não adoção das boas práticas de ordenha, falhas no programa de controle de pragas entre outros fatores que contribuem para a presença de insetos, vidros, plásticos, madeiras, pedras, metais e outros perigos que contaminam o leite provocando desde leves a graves problemas de saúde ao consumidor, como danos aos dentes, engasgamentos, perfurações, ferimentos e traumas psicológicos, além de problemas a qualidade do leite, como os perigos listados na Tabela 11.

A principal medida de controle a ser adotada é a utilização de filtros na recepção e nos recipientes de armazenamento do leite com a finalidade de remover toda matéria indesejável (TEIXEIRA, [202-]). Todo leite que será utilizado como matéria-prima deve antes passar por essa etapa, sendo considerado um processo indispensável pelo fato de ocorrer a retirada de sujidades visíveis, como no caso dos perigos físicos mencionados na Tabela 10 e 11.

O processo de filtração deve ocorrer também na propriedade rural, e qualquer que seja o método de ordenha empregado é necessário a utilização de utensílios específicos. Em relação ao tipo de utensílios os mais aplicados são os filtros em nylon ou aço inox, que filtram o leite através da ação da gravidade (FAGNANI, 2019). Mas para que seja realizada uma boa filtração sem que haja passagem de matérias estranhas é importante que os filtros estejam em boas condições, observando por meio de inspeção visual se há danos ou obstruções e realizando manutenções quando for necessário.

O programa de controle de pragas é de suma importância para que não haja presença desses insetos durante a ordenha, podendo ser uma fonte de matéria indesejável no leite, além de ser uma forma de evitar que essas pragas interfiram na saúde do animal, sendo capaz de ocasionar doenças. De acordo com o MAPA (BRASIL, 2019) as medidas adotadas pelos produtores devem garantir o controle de pragas em áreas de ordenha, locais de estocagem de alimentos e nos abrigos dos animais, ou em locais onde essas

pragas possam se reproduzir provocando doenças ou afetando a qualidade e segurança do leite.

Para um bom programa de controle de pragas é necessário que seja adotada algumas medidas preventivas, como no caso de barreiras físicas, uso de telas e aplicação de defesas nas estruturas de sustentação. As medidas corretivas também são importantes, como no caso de manejo adequado do lixo e remoção de entulhos. A fim de combater essas pragas é recomendado que esse programa integrado de controle de pragas envolva a inspeção, identificação da praga, medidas corretivas, avaliação e monitoramento frequente devendo ser realizado por empresas terceirizadas (MILKPOINT, 2021).

Além dessas medidas de controle é fundamental que seja considerado a adoção das boas práticas de ordenha, que como já foi dito anteriormente, essa medida é primordial para que seja evitado todos os perigos até aqui citados, assim garantindo que o leite obtido seja livre de contaminações. Também é essencial que seja adotado um programa de manutenções de equipamentos, a fim de evitar que fragmentos de vidros, plásticos, metais e outros componentes de máquinas contaminem o produto. Todas essas medidas são formas de evitar a presença dos perigos referidos tanto na Tabela 10 como na Tabela 11.

5 CONCLUSÃO

O leite cru por ser um alimento com características intrínsecas de pH, umidade e nutrientes acaba sendo um ambiente favorável para a multiplicação de microrganismos acarretando na contaminação por perigos biológicos, sendo necessário que haja como principais medidas preventivas a higiene e controle da temperatura até o seu tratamento térmico.

Os perigos químicos e físicos, na matéria-prima leite, podem ser prevenidos com a conscientização dos produtores no manejo da criação, durante a ordenha e armazenamento até a coleta pela indústria, bem como dos envolvidos no transporte e recepção desta matéria-prima.

A elaboração do princípio 1 do Plano APPCC exige uma grande diversidade de busca de informações e muitas vezes há discordância de alguns autores em relação a alguns aspectos tais como a classificação da severidade e a formatação do Plano quanto a apresentação dos princípios, mas este processo faz parte do sistema APPCC que é produto e processo específico preconizando o entendimento do todo, o que dá liberdade à equipe para estabelecer os princípios desde que se atinja o objetivo final que é um produto seguro. Dessa forma cada empresa deve montar uma equipe multidisciplinar que irá contribuir com o levantamento dos perigos e o estabelecimento das medidas de controle, o que irá enriquecer o nível de conhecimento a partir das discussões dessa equipe e conseqüentemente melhorando na busca de soluções que auxiliam na eficácia do plano

As Boas Práticas de Ordenha (BPO) são procedimentos que devem ser implementados desde o início da obtenção do leite cru nas propriedades rurais com o objetivo de reduzir ou eliminar qualquer evidência de perigos químicos, físicos ou biológicos que possam contaminar o produto, enquanto as Boas Práticas de Transporte (BPT) estão relacionadas com a maneira na qual o leite será transportado para os locais de recebimento, tendo em vista que é importante que o mesmo esteja em temperaturas adequadas de acordo com a legislação evitando prejuízos e contaminações. Portanto, conclui-se, que as BPO, BPT e as BPF, são o tripé para a obtenção de produtos seguros em um laticínio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Hadassa; *et.al.* XII Fateclog - gestão da cadeia de suprimentos no agronegócio: desafios e oportunidades no contexto atual, 2021, Mogi das cruces, SP. **Gestão de qualidade no transporte de alimentos perecíveis**. São paulo: 18-19 jun. 2021. Disponível em: <https://fateclog.com.br/anais/2021/parte2/888-1186-1-RV.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2022.

AFFONSO, Christianne de Vasconcelos; SONATI, Jaqueline Girnos. **Segurança Alimentar**. [s.l.], p. 19-26, [201-]. Disponível em: https://www.fef.unicamp.br/fef/sites/uploads/deafa/qvaf/alimen_saudavel_cap3.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

ALMEIDA, Cláudio R.; *et.al.* **HACCP: Ferramenta Essencial para a Inocuidade dos Alimentos**. Buenos Aires, Argentina: OPAS / INPPAZ. 2005. p. 1-176. ISBN 950-710-096-2. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51941/9507100962N3_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: 22 mar. 2022.

ALVARENGA, André Luis Bonnet; TOLEDO, José Carlos de. **Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) como sistema para garantia da qualidade e segurança de alimentos: estudo de caso em uma pequena empresa processadora de bebidas**. [s.l.], [201-]. Disponível em: <http://www.gepeq.dep.ufscar.br/wp-content/arquivos/Artigo%20PGQ%20APPCC%20mod%20dez%202007.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALERGIA E IMUNOPATOLOGIA, E SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (Brasil). Guia prático de diagnóstico e tratamento da Alergia às Proteínas do Leite de Vaca mediada pela imunoglobulina E. **Rev. bras. alerg. imunopatol.**, [s. l.], v. 35, n. 6, p. 203-233, 2012. Disponível em: <http://aaai-asbai.org.br/imageBank/pdf/v35n6a03.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2022.

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS NUTRICIONISTAS. **Conhecer o leite**. Portugal, [201-]. Disponível em: https://www.apn.org.pt/documentos/ebooks/Ebook_Conhecer_o_Leite_Final.pdf. Acesso em: 23 mar. 2022.

AYRES, Marta Iria da Costa; *et.al.* **Defensivos naturais: manejo alternativo para pragas e doenças**. Manaus: Editora INPA, 2020. ISBN: 978-65-5633-006-8. Disponível em: https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/35814/1/Cartilha_Defensivos_Naturais.pdf. Acesso em: 06 out. 2022.

BAPTISTA, Paulo. *et.al.* **Modelos genéricos de HACCP**. 1. ed. Guimarães, Portugal: Forvisão, 2003. 109 p. ISBN 972-99099-5-4. Disponível em: [file:///C:/Users/55629/Downloads/2003ModelosgenericosdeHACCP%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/55629/Downloads/2003ModelosgenericosdeHACCP%20(1).pdf). Acesso em: 22 mar. 2022.

BAPTISTA, Paulo; VENÂNCIO, Armando. **Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos**. 1. ed. Guimarães, Portugal : Forvisão, 2003. 109 p. ISBN 972-99099-3-8. Disponível em: http://www.esac.pt/noronha/manuais/manual_4_perigos.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

BERTOLINO, Marco Túlio. Considerações sobre o efeito térmico na segurança dos alimentos. **Food Safety Brazil**, 2021. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/consideracoes-sobre-o-efeito-termico-na-seguranca-dos-alimentos/>. Acesso em: 29 set. 2022.

BEZERRA, José Raniere Maziele Vidal, *et.al.* **Introdução à tecnologia de leite e derivados**. Paraná: Unicentro, 2010. Disponível em: <http://www2.unicentro.br/editora/files/2012/11/raniere.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2022.

BEZERRA, José Raniere Mazile Vidal. **Tecnologia da fabricação de derivados do leite**. Guarapuava: Unicentro, 2008. 56 p. ISBN: 978-85-89346-67-2. Disponível em: <http://www2.unicentro.br/wp-content/blogs.dir/15/files/2012/11/leite.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

BIOSAN. Segurança alimentar e os tipos de contaminação. **Biosan**, [201-]. Disponível em: <https://biosan.net.br/seguranca-alimentar-e-os-tipos-de-contaminacao-de-alimentos/>. Acesso em: 23. mar. 2022.

BRASIL. **Classificação de risco dos agentes biológicos**. Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 48 p. (Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde). 3. ed. ISBN 978-85-334-2547-7. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao_risco_agentes_biologicos_3ed.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

BRASIL. **Guia orientativo para elaboração do Plano de Qualificação de Fornecedores de Leite PQFL**. Brasília, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos/copy_of_PQFL02GuiaparaelaboraoAnexoBPFv.07.pdf. Acesso em: 25 out. 2022.

BRASIL. **Instrução normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002.** São Paulo: Secretária de Agricultura e Abastecimento, [2002]. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-51-de-18-09-2002,654.html#:~:text=Entende%2Dse%20por%20leite%2C%20sem,2.1.2>. Acesso em: 02 mar. 2022.

BRASIL. **Instrução normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018.** Brasília: Diário Oficial da União, [2018]. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076#:~:text=LEITE%20CRU%20REFRIGERADO-,Art.,sob%20servi%C3%A7o%20de%20inspe%C3%A7%C3%A3o%20oficial. Acesso em: 22 mar. 2022.

BRASIL. **Instrução Normativa SDA/MAA 42/1999.** Brasília: Diário Oficial da União, [1999]. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/plano-de-nacional-de-controle-de-residuos-e-contaminantes/documentos-da-pncrc/instrucao-normativa-sda-n-o-42-de-20-de-dezembro-de-1999.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2022.

BRASIL. **Métodos Oficiais para Análise de Produtos de Origem Animal.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA, 2022. ISBN 978-85-7991-155-2. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/lfda/legislacao-metodos-da-rede-lfda/poa/metodos_oficiais_para_analise_de_produtos_de_origem_animal_1a_ed_2022_assinado.pdf. Acesso em: 08 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT).** Organizadores, Vera Cecília Ferreira de Figueiredo, José Ricardo Lôbo, Vitor Salvador Picão Gonçalves. Brasília: MAPA/ SDA/DSA, 2006. ISBN: 85-99851-01-2. Disponível em: file:///C:/Users/55629/Downloads/MANUAL_PNCEBT.pdf. Acesso em: 26 set. 2022.

BRASIL. **Orientações sobre prevenção de riscos à saúde.** São Paulo, [201-]. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/alimentos_pereciveis_1279128935.pdf. Acesso em: 28 mar. 2022.

BRASIL. **Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998.** São Paulo: Secretária de Agricultura e Abastecimento, [1998]. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-ma-46-de-10-02-1998,687.html>. Acesso em: 16 mar. 2022.

BRASIL. **Resolução – RDC n° 26, de 02 de julho de 2015.** Dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, [2015]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2015/rdc0026_26_06_2015.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

BRASIL. **Resolução – RDC n° 42, de 29 de agosto de 2013.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, [2013]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0042_29_08_2013.html. Acesso em: 08 mar. 2022.

BRASIL. **Resolução – RDC n° 623, de 9 de março de 2022.** Dispõe sobre os limites de tolerância para matérias estranhas em alimentos, os princípios gerais para o seu estabelecimento e os métodos de análise para fins de avaliação de conformidade. Brasília: Diário Oficial da União, [2022]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-623-de-9-de-marco-de-2022-386100039>. Acesso em: 25 mar. 2022.

BRASIL. **Resolução n° 7, de 18 de fevereiro de 2011.** Dispõe sobre limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos. Brasília: Diário Oficial da União, [2011]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2011/res0007_18_02_2011_rep.html. Acesso em: 23 mar. 2022.

BRAVO, Ana Carolina; *et. al.* Perigos físicos e químicos no leite cru e em queijos artesanais. **Boletim técnico**, Diamantina-MG, v.3, n.1, p. 1-16, mar.2015. ISSN: 2318-8596. Disponível em: [boletim_tecnico_0301_2015_perigos.pdf](#). Acesso em: 29 mar. 2022.

BRITO, José Renaldi Feitosa; BRITO, Maria Aparecida V. P. **Qualidade higiênica do leite.** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL-ADT, 1998. (EMBRAPA-CNPGL Documentos, 62). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/81911/1/Qualidade-higienica-do-leite.pdf>. Acesso em: 05 out. 2022.

BRITO, Maria Aparecida; *et. al.* Perigos biológicos. **Embrapa**, [201-]. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_212_21720039247.html#:~:text=No%20caso%20do%20leite%20e,das%20hepatites%20A%20e%20E. Acesso em: 22 mar. 2022.

BRITO, Maria Aparecida; *et. al.* Perigos. **Embrapa**, 2005. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_211_21720039247.html#:~:text=Os%20tr%C3%AAs%20perigos%20que%20devem,com%20potencial%20limitado%20de%20dissemina%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 02. mar. 2022.

CAMPO E NEGÓCIOS. Mastite – perdas de até 14 milhões de litros de leite. **Campo e negócios**, 2022. Disponível em: [https://revistacampoenegocios.com.br/mastite-perdas-de-ate-14-milhoes-de-litros-de-leite/#:~:text=O%20n%C3%BAmero%20%C3%A9%20assustador%3A%2014.178,\)%20%E2%80%93%20comp%C3%B5em%20o%20rebanho%20nacional](https://revistacampoenegocios.com.br/mastite-perdas-de-ate-14-milhoes-de-litros-de-leite/#:~:text=O%20n%C3%BAmero%20%C3%A9%20assustador%3A%2014.178,)%20%E2%80%93%20comp%C3%B5em%20o%20rebanho%20nacional). Acesso em: 22 set. 2022.

CAMPOS, Maria Alexandra. Segurança alimentar – O sistema HACCP. **Revista Lusófona de Humanidades e Tecnologias**, [s.l.], p. 107 – 118, [200-]. Disponível em: <https://recil.ensinolusofona.pt/bitstream/10437/2653/1/1130.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.

CANTANHEDE, Vanessa. Alergênicos como perigo químico dentro do APPCC – uma abordagem. **Food Safety Brazil**, 2015. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/alergenic-como-perigo-quimico-dentro-do-appcc-uma-abordagem/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

CANTANHEDE, Vanessa. Reação ao leite: alergia ou intolerância. **Food Safety Brazil**, 2019. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/reacao-ao-leite-alergia-ou-intolerancia/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

CARDOSO, Márcia. Perigos em laticínios. **Safemed**, 7 jun. 2016. Disponível em: <https://blog.safemed.pt/perigos-em-laticinios/#:~:text=Perigos%20F%C3%ADsicos&text=Est%C3%A3o%20inclu%C3%ADdos%20nestes%20materiais%20C%20peda%C3%A7os,introdu%C3%A7%C3%A3o%20deste%20tipo%20de%20perigo>. Acesso em: 29 mar. 2022.

CARVALHO, Irineide Texeira de. **Microbiologia dos Alimentos**. Recife: EDUFRPE, 2010. 84 p. Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (ETEC – BRASIL). ISBN: 978-85-7946-071-5. Disponível em: https://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Microbiologia_dos_Alimentos.pdf. Acesso em: 01 mar. 2022.

CASTRO, Mariana Tôres. Coliformes totais e coliformes termotolerantes: qual a diferença? **Food Safety Brazil**, 2018. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/coliformes-totais-e-coliformes-termotolerantes-voce-sabe-diferenca/>. Acesso em: 16 set. 2022.

CODEX ALIMENTARIUS. Pesticide Index. **Codex Alimentarius International Food Standards**, 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/pesticides/en/>. Acesso em: 05 out. 2022.

CORASIN, Carlos H. Micotoxinas: o perigo invisível. **Milkpoint**, 23 jul. 2017. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/esalqlab/micotoxinas-o-perigo-invisivel-206212n.aspx>. Acesso em: 22 mar. 2022.

CRUZ, Adriano Gomes da (org.); *et. al.* **Microbiologia, higiene e controle de qualidade**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019. ISBN 978-85-352-8081-4.

CURSO técnico em Agroindústria. **Processamento de Leites e Derivados I**. Ceará: Escola Estadual de Educação Profissional, [201-]. 24 p. Convênio Governo do Estado do Ceará. Disponível em: https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2011/01/agrotindustria_processamento_de_leite_e_derivados_1.pdf. Acesso em: 23 mar. 2022.

DIDIER, Dafné. O que é, e para que serve o “tal” HACCP? **Alimentus Consultoria e Assessoria**, 11 jul. 2017. Disponível em: <https://alimentusconsultoria.com.br/o-que-e-para-que-serve-tal-haccp/>. Acesso em: 02 mar. 2022.

DURMAN, Thomer. Metais pesados e o rúmen: um problema de peso. **Milkpoint**, 2019. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/metais-pesados-e-o-rumen-um-problema-de-peso-217057/>. Acesso em: 06 out. 2022.

DÜRR, João Walter. **Como produzir leite de qualidade**. 4. ed. Brasília: SENAR, 2012. 44 p. (Coleção SENAR, ISSN 1676-367x, 113). ISBN: 85-8849-725-5. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/283525/>. Acesso em: 27 mar. 2022.

DUTRA, Luiza. Sistema APPCC sem mistérios – Dicas para a elaboração e implementação. **Food Safety Brazil**, 2019. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/sistema-appcc-sem-misterios-dicas-para-implementacao/>. Acesso em: 10 mar. 2022.

FAGNANI, Rafael. Filtração: veja como as INs 76, 77 e o RIISPOA abordam essa tecnologia. **Milkpoint**, 2019. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/rafael-fagnani/filtracao-veja-como-as-ins-76-77-e-o-riispoa-abordam-essa-tecnologia-213566/>. Acesso em: 25 out. 2022.

FANGMEIER, Michele. Avaliação do teor de gordura de leite: método do butirômetro e infravermelho. **Milkpoint**, 2016. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticinios/avaliacao-do-teor-de>

gordura-de-leite-metodo-do-butirometro-e-metodo-infravermelho-101879n.aspx#:~:text=Conforme%20Instru%C3%A7%C3%A3o%20Normativa%20n%C2%B0,de%20glicero%20e%20%C3%A1cidos%20graxos. Acesso em: 08 out. 2022.

FASANARO, Ricardo. Efeitos das micotoxinas em alimentos para vacas leiteiras. **Milkpoint**, 08 nov. 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/efeitos-das-micotoxinas-em-alimentos-para-vacas-leiteiras-227796/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

FERRARI, Isabela Machado. A ferramenta APPCC e a correta identificação dos perigos em processamento de laticínios. **Milkpoint**, 5 jul. 2016. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticinios/a-ferramenta-appcc-e-a-correta-identificacao-dos-perigos-em-processamento-de-laticinios-91587n.aspx>. Acesso em: 22 mar. 2022.

FIRMINO, Fernanda Cristina; *et.al.* Detecção de fraudes em leite cru dos tanques de expansão da região de Rio Pomba, Minas Gerais. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, Juiz de Fora, n° 376, 65: 5-11, 2010. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/ri/ct/article/viewFile/136/141>. Acesso em: 08 out. 2022.

FOOD INGREDIENTES BRASIL. Segurança alimentar. **Food Ingredients Brasil**, [s.l.], n. 4, p. 32 – 43, 2008. Disponível em: 2016060070174001465586094.pdf. Acesso em: 21 mar. 2022.

FOOD SAFETY BRAZIL. Estabelecimento de limites críticos. **Food Safety Brazil**, 2012. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/estabelecimento-de-limites-criticos/>. Acesso em: 16 mar. 2022.

FORTES, Martinha Borghetti. **Sistema análise de perigos e pontos críticos de controle – APPCC, em uma indústria de embutidos de frango e suas implicações para a competitividade**. 2002. Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Passo Fundo, 2002. Disponível em: file:///C:/Users/55629/Documents/000569049.pdf. Acesso em: 15 mar. 2022.

FRANCO, Bernadette Dora Gombossy de Melo; LANDGRAF, Mariza. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. ISBN: 9788573791211.

FRENEDA, Willan Elsner. **Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) em Frigorífico de Suínos**. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual de Maringá, 2006. Disponível em: file:///C:/Users/55629/Downloads/1438-3030-1-SM.pdf. Acesso em: 16 mar. 2022.

FROTA, Ana Claudia. Análise de perigos dos insumos: como fazer e por onde começar? **FoodSafetyBrazil.org**, 19 ago. 2015. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/analise-de-perigos-dos-insumos-como-fazer-e-por-onde-comecar/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

GARCIA, Elias. Pesquisa Bibliográfica Versus Revisão Bibliográfica – Uma Discussão Necessária. **Revista Línguas e Letras**. Paraná, n. 35, v. 17, p. 291- 294, 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/55629/Downloads/letras_lingua,+Gerente+da+revista,+13193-47821-1-SM+\(1\).pdf](file:///C:/Users/55629/Downloads/letras_lingua,+Gerente+da+revista,+13193-47821-1-SM+(1).pdf). Acesso em: 20 jun. 2022.

GODOY, Roberta. Levantamento de perigos para a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). **E-Food**, 25 ago. 2020. Disponível em: <https://portalefood.com.br/leis-normas/levantamento-de-perigos-para-a-analise-de-perigos-e-pontos-criticos-de-controle-appcc/>. Acesso em: 30 mar. 2022.

GOMES, Adriano; ROCHA, Luciana; SOUZA, Simone de. Contaminantes Inorgânicos em Produtos Lácteos: Relevância para saúde do consumidor. **Portal E-Food**, 2020. Disponível em: <https://portalefood.com.br/microbiologia/contaminantes-inorganicos-em-produtos-lacteos-relevancia-para-saude-do-consumidor/>. Acesso em: 06 out. 2022.

GOMES, Ana Carolina Schuck; *et. al.* Determinação de Cd, Cr e Pb no leite e na alimentação bovina do Brasil. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, n. 72, v. 3, p. 211-218, 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/55629/Downloads/32920-Texto%20do%20artigo-31751-1-10-20180710.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2022.

GONÇALVES, Clóvis. Análise de Perigos ou “O que pode dar errado aqui?”. **Food Safety Brazil**, 2012. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/analise-de-perigos-ou-o-que-pode-dar-errado-aqui/>. Acesso em: 16 mar. 2022.

GUIA do empresário para o Sistema APPCC. 2. ed. Rio de Janeiro, SENAI / DN, 2000. 38 p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC Indústria. Convênio CNI / SENAI / SEBRAE. ISBN: 85-87090-46-1.

HEREDIA, Luciana Regina. Documentação e registros apropriados ao HACCP. **Food Safety Brazil**, 2012. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/estabelecimento-de-limites-criticos/>. Acesso em: 16 mar. 2022.

HORST, José Augusto. **Ordanhadeira mecânica**. Curitiba: SENAR – Pr., 2013. 92 p. (SENAR – Paraná; 288). ISBN: 978-85-7565. Disponível em:

<https://sistemafeaep.org.br/wp-content/uploads/2021/05/PR.0288-Ordenhadeira-Mecanica.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

INSTITUTO DE ZOOTECNIA. Leite – laboratório de qualidade do leite do IZ visa produto saudável e nutritivo combatendo as micotoxinas. 2015. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/noticia.php?id=1025>. Acesso em: 22 mar. 2022.

JOSUÉ, Ederson; NEVES, Keli Lima. O plano de APPCC e sua importância na segurança dos alimentos. **Brqualityconsultoria**, 05 fev.2020. Disponível em: <https://brqualityconsultoria.com.br/o-plano-de-appcc-e-sua-importancia-na-seguranca-dos-alimentos/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

LIFEQUALY. O que significa ponto crítico de controle para o sistema APPCC. [201-]. Disponível em: <https://lifequaly.com.br/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

MACCARI, Vanessa. A verificação. **Food Safety Brazil**, 2012. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/a-verificacao/>. Acesso em: 16 mar. 2022.

MACHADO, Terezinha Feitosa. **Alteração e conservação do leite.** Fortaleza: EMBRAPA – CNPAT, 1998. 26 p. (EMBRAPA – CNPAT. Documentos, 24). ISSN: 0103-5797. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/421826/1/Dc024.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2022.

MACIEL, Roberto. **Apostila de microbiologia de alimentos.** Varginha, 2003. Disponível em: file:///C:/Users/55629/Downloads/documents.pub_apostila-microbiologia-alimentos-e-leite.pdf. Acesso em: 03 mar. 2022.

MAGALHÃES, Laura Soares; CRISTINA, Marília. Identificação de aflatoxinas no leite e produtos lácteos: Revisão de literatura. **Research, Society and Development**, Minas Gerais, v. 10, n. 8, p. 1-7, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17586>. Disponível em: <file:///C:/Users/55629/Downloads/17586-Article-222423-1-10-20210717.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.

MAIOLI, Domênica. Qual a diferença entre risco e perigo quando falamos de segurança de alimentos? **Afrebras**, 04 out. 2019. Disponível em: <https://afrebras.org.br/noticias/qual-a-diferenca-entre-risco-e-perigo-quando-falamos-de-seguranca-de-alimentos/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

MANUAL de capacitação para manipuladores de alimentos. Rio de Janeiro: Organização Pan-Americana da Saúde, [201-]. 52 p. Convênio HDM/VP/FOS Panalimentos / TV ROC / Acadêmicos da Rocinha / InterContinental Hotels & Resorts. Disponível em:

https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51239/manualcapacitacao_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 22 mar. 2022.

MARTIN, José Guilherme Prado. Resíduos de antimicrobianos em leite – uma revisão. **Segurança alimentar e nutricional**, Campinas, v.18, n. 2, p. 80-87, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63725/1/nepa-cap7.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2022.

MELLO, José André Villas Boas. II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT, 2005, [s.l.]. **Inovação tecnologia e mudança logística no setor de leites fluidos**. [s.l.]: 2005. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos05/305_artigoLeite.pdf. Acesso em: 28 mar. 2022.

MENDES, Carolina de Gouveia; *et.al.* Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 2, p. 349-356, abr./jun. 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/55629/Downloads/admin,+13-1146v11n2.pdf>. Acesso em: 08 out. 2022.

MILKPOINT. Medidas de defesa sanitária em fazendas leiteiras: quais adotar. **Milkpoint**, 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/empresas/novidades-parceiros/medidas-de-defesa-sanitaria-em-fazendas-leiteiras-quais-adotar-224188/>. Acesso em: 25 out. 2022.

MINICURSOS CRQ-IV. **Microbiologia de Alimentos**. [201-]. Disponível em: https://www.crq4.org.br/sms/files/file/microbiologia2_alimentos_2008.pdf. Acesso em: 01 mar. 2022.

MOLINA, Carlos Henrique Almeida; CENTENARO, Graciela Salete; FURLAN, Valcenir Júnior Mendes. Qualidade do leite cru comercializado informalmente no município de Itaquí-RS. **Vigil. sanit. Debate**, Rio de Janeiro, v.3, n.4, 2015. Disponível em: file:///C:/Users/55629/Downloads/Qualidade_do_leite_cru_comercializado_informalme nt.pdf. Acesso em: 08 out. 2022.

MONTANHINI, Maíke Tais Maziero. Principais contaminações microbianas em produtos lácteos. **Milkpoint**, 03 mai. 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/maike-tais-maziero-montanhini/principais-contaminacoes-microbianas-em-produtos-lacteos-225273/>. Acesso em: 01 mar. 2022.

MOREIRA, Walter. **Revisão de Literatura e Desenvolvimento Científico: conceitos e estratégias para confecção**, Lorena, n. 1, p. 21-30, 2004. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/19/o/Revis_o_de_Literatura_e_desenvolvimento_cient_fico.pdf. Acesso em: 20 jun. 2022.

MORZELLE, Maressa Caldeira. **Composição química do leite**. Piracicaba, ago. 2016. Disponível em:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1810879/mod_resource/content/1/Aula%202.pdf. Acesso em: 23 mar. 2022.

NASCIMENTO, Gislene Garcia Franco do; MAESTRO, Vanessa; CAMPOS, Mara Silva Pires de. Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba, SP. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 14, n. 2, maio/ago., 2001. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rn/a/sST6WB8DLYrPWtymrdPM7yD/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 06 out. 2022.

NERO, Luís Augusto; *et.al.* Organofosforados e carbamatos no leite produzido em quatro regiões leiteiras no Brasil: ocorrência e ação sobre *Listeria monocytogenes* e *Salmonella spp.* **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n. 1, jan.-mar. 2007. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/cta/a/B9DR38PjJSKwFHbyWsbbk5F/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 out. 2022.

NETO, Amancio Estevão; *et.al.* Avaliação de resíduo de antibiótico em amostras de leite de vacas após a terapia de vacas secas. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.82, 2015. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/v82/3213.pdf>. Acesso em: 06 out. 2022.

NETTO, Francelino Goulart da Silva; BRITO, Luciana Gatto; FIGUEIRÓ, Marivaldo Rodrigues. A ordenha da vaca leiteira. **Comunicado técnico 319**, Porto velho, p. 1-4, nov. 2006. ISSN: 0103-9458. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24719/1/cot319-ordenhadavacaleiteira.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

NORO, Giovani. Síntese e secreção do leite. *In:* Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS, 2001, Rio Grande do Sul. **Seminário apresentado na disciplina Bioquímica do Tecido Animal**. Rio Grande do Sul, 2001. Disponível em:
https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/sintese_leite.pdf. Acesso em: 23 mar. 2022.

NUNES, Silmar Baptista. **Estabelecimento de um plano de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) para peixe-sapo (*lophius piscatorius*) eviscerado e congelado**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em:
<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/83185/185450.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 04 mai. 2022.

NUNES, Yandra Mendes. **Inspeção de leite. Inspeção industrial e sanitária do leite para consumo humano direto.** [s.l.], [201-]. Disponível em: Inspeção de Leite p consumo humano direto, queijo, manteiga.pdf. Acesso em: 03 mar. 2022.

NUTRI CONSULTORA. **Princípios básicos da implantação do APPCC.** 09 mar. 2020. Disponível em: <https://www.nutriconsultora.com.br/principios-basicos-da-implantacao-do-appcc>. Acesso em: 22 mar. 2022.

NUTRIÇÃO E SAÚDE ANIMAL. **Micotoxinas e a saúde animal: entenda os impactos na produção animal.** 2019. Disponível em: <https://nutricaoesaudeanimal.com.br/micotoxinas-e-saude-animal/>. Acesso em: 04 mar. 2022.

OLIVEIRA, Carlos Augusto Fernandes de; *et. al.* Determinação de aflatoxina B1 em rações e aflatoxina M1 no leite de propriedades do Estado de São Paulo. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.30 (Supl.1), maio, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/KJXxrNdPnsTkM64cFNrFSZw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 out. 2022.

OLIVEIRA, F.A.S.; MELO, M.M. Panorama da Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Leite. **Eclética química**, Belo Horizonte, v. 36, n. 4, p. 34-45, 2011. Disponível em: <https://www.iq.unesp.br/Home/eclética/v364-34-451143.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.

OLIVEIRA, Vânia Maria de; *et.al.* **Boas práticas de ordenha na propriedade familiar para obtenção de leite e queijo artesanal de qualidade: cartilhas elaboradas conforme metodologia e-rural.** Brasília, DF: Embrapa, 2017. 40 p. ISBN: 978-85-7035-690-1. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170535/1/Cartilha-Boas-Praticas-de-ordenha.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

ORGANIZAÇÃO Pan-Americana da Saúde. **Higiene dos Alimentos – Textos Básicos.** Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2006; 64.p. Convênio Organização Pan-Americana da Saúde / Agência Nacional de Vigilância Sanitária / Food and Agriculture Organization of the United Nations. ISBN 85-87943-47-2. Disponível em: https://acisat.pt/wp-content/uploads/2016/10/codex_alimentarius.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

OUROFINO. **Controle de resíduos de antimicrobianos no leite.** 2017. Disponível em: <https://www.ourofinosaudeanimal.com/ourofinoemcampo/categoria/artigos/controle-de-residuos-de-antimicrobianos-no-leite/>. Acesso em: 31 mar. 2022.

PACHECO, Flaviana Coelho; *et.al.* Fraudes no leite por adição de reconstituintes: como detectar? **Milkpoint**, 2021. Disponível em:
<https://www.milkpoint.com.br/colunas/lipaufv/fraudes-no-leite-por-adicao-de-reconstituintes-como-detectar-227859/>. Acesso em: 08 out. 2022.

PAS Campo. **Boas práticas agrícolas para produção de alimentos seguros no campo: perigos na produção de alimentos**. Brasília, DF: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2005. 33 p. (Série Qualidade e segurança dos alimentos). Programa Alimentos Seguros, Setor Campo. Convênio CNI / SENAI / SEBRAE / EMBRAPA. ISBN 85-7383-295-9. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18257/1/BOASPRATICASAGROPperigosvegetal.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.

PAS Campo. **Boas práticas agropecuárias para produção de alimentos seguros no campo: perigos na produção leiteira**. PAS Campo. 2. ed. rev. Atual. Brasília, DF: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2005. 30 p. (Série Qualidade e segurança dos alimentos). PAS Campo – Programa Alimentos Seguros, Setor Campo. Convênio CNI/ SENAI/ SEBRAE/ EMBRAPA. ISBN: 85-7383-315-7. Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/854897/1/BOASPRATICASAGROPPerigosprodleiteira.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.

PEREIRA, Daniel Arantes; MACHADO, Gisela de Magalhães; TEODORO, Vanessa Aglaê Martins. **Cartilha do Produtor de Leite. Boas Práticas de Ordenha**. Minas Gerais: EPAMIG, [201-]. 27 p. QUALIDADE NOS CAMPOS: melhoria da qualidade do leite e capacitação de pequenos produtores da Região de Campos das Vertentes-MG. Convênio: EPAMIG / EMATER - MG / Governo de Minas. Disponível em:
[Cartilha_boas_prat_ordenha-2012.pdf](#). Acesso em: 27 mar. 2022.

PINTO, Cláudia Lúcia de Oliveira; MARTINS, Maurílio Lopes; VANETTI, Maria Cristina Dantas. Bactérias psicotróficas e importância de seu controle na cadeia produtiva do leite. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.28, n.238, p.29-37, maio/jun. 2007. Disponível em: <http://www.epamig.br/ilct/wp-content/uploads/2020/07/AGROINDUSTRIA-LEITE-E-DERIVADOS-1.pdf>. Acesso em: 16 set. 2022.

PINTO, Uelinton. **Biodiversidade microbiana de leite e derivados**. São Paulo, 2016. Disponível em:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3473940/mod_resource/content/1/Aula%204%20-%20Microbiologia%20do%20leite%20Uelinton.pdf. Acesso em: 23 mar. 2022.

PROFETA, Rogério Augusto; SILVA, Simone Fermino da. APPCC – Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle na Empresa de Açúcar. *In: XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção*, 29 out – 01 nov. 2005, Porto Alegre. **ABREPO**, 2005, p.1865-1872. Disponível em:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2005_Enegep0208_0048.pdf. Acesso em: 10 mar. 2022.

PROJEQ. **Como estipular o tempo de prateleira de produtos lácteos? Métodos de conservação.** 2020. Disponível em: <https://www.ejprojeq.com/post/como-estipular-o-tempo-de-prateleira-de-produtos-l%C3%A1cteos-m%C3%A9todos-de-conserva%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 28 mar. 2022.

QUINTINO, Sara da Silva; RODOLPHO, Daniela. Um estudo sobre a importância do APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – na indústria de alimentos. **Interface tecnológica**, São Paulo, p. 196 – 206, [201-]. DOI: 10.31510/infa.v15i2.452. Disponível em: [file:///C:/Users/55629/Downloads/452-Arquivo%20do%20artigo%20em%20formato%20DOCX-2122-1-10-20181230%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/55629/Downloads/452-Arquivo%20do%20artigo%20em%20formato%20DOCX-2122-1-10-20181230%20(1).pdf). Acesso em: 10 mar. 2022.

RIBEIRO-FURTINI, Larissa Lagoa; ABREU, Luiz Ronaldo de. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciência e Agrotecnologia**, n.2, v. 30, p. 358-363, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/ksmxct3g5RcWZbgQ59Tnz3v/?lang=pt>. Acesso em: 15 mar. 2022.

RODRIGUES, Rosa Maria Albuquerque. Riscos e Alimentos. **Autoridade de Segurança Alimentar e Econômica**, Portugal, n.5, p. 12-15, jun. 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/55629/Downloads/i005824.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.

ROSA, Marcelo Simão da; *et. al.* **Boas Práticas de Manejo – Ordenha.** Jaboticabal: Funep, 2009. 43 p. ISBN: 978-85-7805-033-7. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/ordenha.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

SANTANA, Aline. Medir sem monitorar, não dá. **Food Safety Brazil**, 2012. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/medir-sem-monitorar-nao-da/>. Acesso em: 16 mar. 2022.

SANTANA, Aline. O que são coliformes fecais e quais os riscos à saúde. **Food Safety Brazil**, 2017. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/o-que-sao-coliformes-fecais-e-quais-os-riscos-saude-2/>. Acesso em: 16 set. 2022.

SANTOS, João Luis dos. Resíduos clorados no leite, a origem do triclorometano e do clorato. **Milkpoint**, 25 fev. 2019. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/gestao-da-agua/residuos-clorados-no-leite-a-origem-do-triclorometano-e-do-clorato-212748/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

SANTOS, João Luis dos. Resíduos clorados no leite, a origem do triclorometano e do clorato. **Milkpoint**, 2019. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/gestao-da-agua/residuos-clorados-no-leite-a-origem-do-triclorometano-e-do-clorato-212748/>. Acesso em: 07 out. 2022.

SANTOS, Marcos Veiga. A importância do resfriamento do leite na fazenda. **Food Safety Brazil**, 2017. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/a-importancia-do-resfriamento-do-leite-na-fazenda-16161n.aspx#:~:text=O%20resfriamento%20do%20leite%20na,de%20microrganismos%20presentes%20no%20leite>. Acesso em: 03 out. 2022.

SANTOS, Priscila Alves dos; BEVILACQUA, Paula Dias. **Boas práticas na produção de leite de vaca**. Viçosa, MG: UFV, 2018. 28 p. Disponível em: <https://ctazm.org.br/bibliotecas/boas-praticas-na-producao-de-leite-de-vaca-255.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2022.

SEBRAE. **Agrotóxicos no leite. Como evitar esses resíduos e conquistar o mercado**. 2014. Disponível em: <https://www.organicnet.com.br/site/wp-content/uploads/aqui2.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2022.

SEPTIMIO, Indiara Alves; SOUSA, Sandra Cristina de; ÁLVARES, Paulo Henrique de Melo. **Curso de Boas Práticas para Manipuladores de Alimentos**. Brasília, DF. 2021. Disponível em: https://www.ceasa.df.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/Apostila-Curso-manipuladores-de-alimentos_final.pdf. Acesso em: 23 mar. 2022.

SGS GROUP MANAGEMENT SA. **12 passos do HACCP/APPCC**. 2019. Disponível em: <https://www.sgsgroup.com.br/-/media/local/brazil/documents/ebooks/12-passos-haccp.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2022.

SILVA, Gilvan; SILVA, Argélia Maria Araújo Dias; FERREIRA, Maria Presciliana de Brito. **Processamento de leite**. Recife: EDUFRPE, 2012. 167 p. (Curso técnico em alimentos). ISBN: 978-85-7946-123-1. Disponível em: https://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Processamento_de_Leite.pdf. Acesso em: 27 mar. 2022.

SILVA, Paulo Henrique Fonseca da. Leite: aspectos de composição e propriedades. **Química e Sociedade**, [s.l.], n. 6, p. 3-5, nov.1997. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/quimsoc.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2022.

SILVA, Wladimir Padilha da. **Tecnologia de Leite e derivados**. Pelotas, 2018. Disponível em:

https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/194316/Referencias_29-01-2019.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 23 mar. 2022.

SILVEIRA, Ana Virginia Marinho; SANTOS, Paulo Ricardo. **Programa de análise de perigos e pontos críticos de controle**. Recife: EDUFRPE, 2012. 81 p. (Curso técnico em alimentos). Disponível em: http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Programa_de_Analise_de_Perigos_e_Pontos_Criticos_de_Co ntrole.pdf. Acesso em: 06 mar. 2022.

SIQUEIRA, Maria Isabel Dantas de. **Curso de capacitação em APPCC Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle**. Goiânia. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/55629/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/FACULDADE/7%20oper%C3%ADodo/Higiene/APPCC/APOSTILA%20APPCC.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.

SOUZA, Letícia Bruni de; *et. al.* Composição e características dos componentes do leite. **Milkpoint**, 27 abr. 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/lipaufv/composicao-e-particularidades-dos-componentes-do-leite-225189/>. Acesso em: 23 mar. 2021.

SOUZA, Luis Henrique Lenke de. **A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação**. [s.l.], p. 211-220, [201-]. Disponível em: file:///C:/Users/55629/Downloads/42_artigo%20seget.pdf. Acesso em: 23 mar. 2022.

TEIXEIRA, Silvana. Como filtrar o leite para fabricar queijos. **Cursos CPT**, [202-]. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/dicas-cursos-cpt/como-filtrar-o-leite-para-fabricar-queijos#:~:text=A%20filtra%C3%A7%C3%A3o%20do%20leite%20tem,remove%20as%20bact%C3%A9rias%20do%20leite&text=Compartilhe-,A%20filtra%C3%A7%C3%A3o%20do%20leite%20tem%20como%20finalidade%20remover%20mat%C3%A9rias%20estranhas,como%20pelo%20e%20subst%C3%A2ncias%20insol%C3%BAveis>. Acesso em: 25 out. 2022.

UBURANA, Fernando. Determinação de PCC. **Food Safety Brazil**, 2012. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/determinacao-de-pcc/>. Acesso em: 16 mar. 2022.

ULISSES, Alessandra de Fatima; *et. al.* Leite cru refrigerado: qualidade microbiológica, físico-química e detecção de resíduos de antibióticos. **Research, Society and Development**, [s.l.], v.11, n.1, 2022. ISSN 2525-3409. Disponível em: <file:///C:/Users/55629/Downloads/23708-Article-296441-1-10-20220114.pdf>. Acesso em: 03 out. 2022.

VARELLA, Dráuzio. Intolerância à lactose. **Biblioteca Virtual em Saúde**, 2018. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/intolerancia-a-lactose/>. Acesso em: 23 mar. 2022.

VAZ, Ana; MOREIRA, Raquel; HOGG, Tim. **Introdução ao HACCP**. 1. ed. [s.l.] : Serviços de Edição da ESB/UCP, 2000. Disponível em: https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/01/IntroduE7E3o_HACCP_AESBUC.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

VIDAL, Ana Maria Centola; NETTO, Arlindo Saran. **Obtenção e processamento do leite e derivados**. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2018. 220 p. ISBN: 978-85-66404-17-3. DOI: 10.11606/9788566404173. Disponível em: <http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/download/200/181/850?inline=1>. Acesso em: 01 mar. 2022.

VIEIRA, Valesca Bicca. Benefícios e etapas de implantação do Sistemas APPCC. **Certifee News**, 2017. Disponível em: <https://news.certifee.com.br/artigo/Beneficios-e-etapas-de-implantacao-do-Sistemas-APPCC>. Acesso em: 10 mar. 2022.

VIVA LÁCTEOS. **Cartilha do uso responsável de medicamentos veterinários na produção leiteira**. [201-]. Disponível em: <https://www.vivalacteos.org.br/wp-content/uploads/2017/10/vivacartilha-20171005.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.

WATTIAUX, Michael A. **Composição do leite e seu valor nutricional**. Madison, Estados Unidos, p. 73-76, [200-]. Disponível em: http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/4383/material/19_composicao_do_leite_e_seu_valor_nutricional.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022.

ZAFALON, Luiz Francisco; *et.al.* **Boas práticas de ordenha**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 50 p. ISBN: 1980-6841. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/228631/>. Acesso em: 27 mar. 2022.

APÊNDICE A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE PRODUÇÃO ACADÊMICA



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
GABINETE DO REITOR

Av. Universitária, 1059 - Setor Universitário
Cidade Postal 88 - CEP 74905-010
Goiânia - Goiás - Brasil
Fone: (62) 3246.1000
www.pucgoias.edu.br - reitoria@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO n° 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Leticia Dias Alkmim do Curso de Engenharia de Alimentos, matrícula 2018.1.0029.0029-9, telefone: (62) 99383-5390, e-mail leticiaalkmim28@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Análise de Perigos à Saúde e à Qualidade Presentes na Matéria-Prima Leite, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 21 de setembro de 2022.

Assinatura do autor: Leticia Alkmim

Nome completo do autor: Leticia Dias Alkmim

Assinatura do professor-orientador: MIP

Nome completo do professor-orientador: Maria Isabel Dantas de Siqueira