

Leite bovino: Controle de qualidade e segurança do alimento

Kessia Lenis Vieira Costa¹; Tawana Silva Cardoso^{2*}; Maximiliano Soares Pinto³

Resumo: O presente estudo tem por objetivo realizar uma análise, a partir da revisão bibliográfica, dos aspectos relacionados à produção, comercialização, contaminação e segurança do leite oriundo de vacas. O leite, por apresentar alta atividade de água e uma constituição rica nutricionalmente, se torna muito suscetível à contaminação por microrganismos potencialmente patogênicos. Assim, deve-se assegurar que todo o processo de produção deve ser conduzido de maneira higiênica, visando a garantia da qualidade e a eliminação dos riscos à saúde do consumidor. Diante destas necessidades, os órgãos governamentais estabelecem normativas no intuito de manter a segurança e de padronizar a qualidade do leite bovino na indústria brasileira. Nessas normativas é compreendida a criação de documentos como Manuais de Boas Práticas de Fabricação e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle que visam prevenir e se antecipar às vias de contaminação. Adendo a isto, utilizam-se tratamentos térmicos, como pasteurização e esterilização, para inviabilizar o crescimento microbiano. Contudo, devido à extensão territorial e à forte participação da produção leiteira familiar, estas medidas nem sempre são implementadas e fiscalizadas. Para a garantia da segurança do alimento ao consumidor de leite bovino, os órgãos fiscalizadores devem buscar um alcance maior sobre os produtores, que vise conscientizá-los da importância da produção de um alimento seguro e de qualidade.

Palavras-chave: Boas práticas de fabricação. Higiene. Inocuidade. Laticínios.

Introdução

Na mesma proporção do desenvolvimento de novas tecnologias, o setor de alimentos tem dedicado bastante atenção à garantia de produção de um alimento seguro. Tal relevância se deve ao desejo de fornecer alimentos livres de contaminantes, sejam eles físicos, químicos ou microbiológicos. Os cuidados iniciam-se na produção e estendem-se até o seu consumo (SERAFINI, 2006).

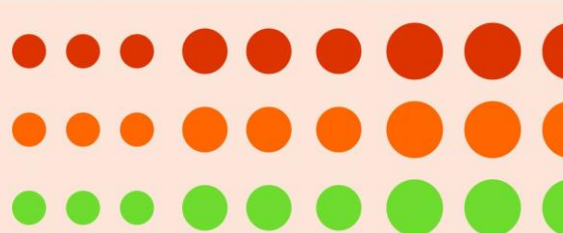
De acordo com Zandonadi *et al.* (2007), o risco de propagação de contaminantes tem início na matéria-prima e continua durante todo o beneficiamento. Além disso, cita que, durante a manipulação de alimentos, ao não seguir os corretos procedimentos, há risco de contaminação através dos manipuladores, equipamentos, ambiente e armazenamento pós-produção.

¹Engenheira de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais.

²Graduanda em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais.

³Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais.

E-mail para a correspondência: tawana.cardoso03@gmail.com



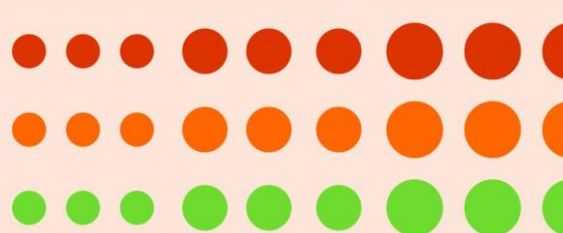
O leite, por sua composição rica em carboidratos, proteínas, lipídios, minerais e vitaminas, apresenta-se como substrato para o desenvolvimento de microrganismos. Além disso, possui quantidade de água e potencial Hidrogeniônico (pH) favoráveis à proliferação microbiana (ALMEIDA, 2010). Assim, quando o leite é utilizado na produção de derivados muito manipulados, a exemplo dos queijos artesanais (produzidos ainda a partir da matéria-prima crua), é necessária a adoção de práticas responsáveis durante sua elaboração, uma vez que o alimento pode apresentar um potencial risco à saúde humana caso adquira contaminação patogênica no decorrer do processo.

De acordo com Tobias, Ponsano e Pinto (2013), a responsabilidade de fornecer alimentos seguros para a população consumidora, diz respeito a toda a cadeia alimentar, sendo iniciada nos produtores rurais, passando pelas indústrias de beneficiamento e comercialização, chegando às instâncias governamentais de controle sanitário. A vigilância governamental se dá através de legislações que estabelecem regras aos produtores e manipuladores em relação a práticas de higiene. Tais medidas visam proteger a saúde do consumidor, uma vez que o consumo de alimentos contaminados pode provocar Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA).

O agronegócio de leite e derivados no Brasil desempenha um papel importante para o suprimento alimentar e na geração de emprego e renda para o país. De acordo com dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em seu anuário, o cenário para o consumo de leite, em 2019, apresenta tendência de crescimento, apesar das baixas enfrentadas desde 2016. Além disso, o mesmo estudo apresenta que atualmente, no Brasil, o aumento na taxa de consumo de leite (2,7 %), se apresenta superior às taxas mundiais (1,2%) (EMBRAPA, 2019). Tais dados demonstram a importância do setor para o país.

Diante de números promissores, deve-se implementar medidas de fiscalização e conscientização, por parte da cadeia produtiva, da importância de medidas de controle de qualidade relacionadas à produção leiteira. A realidade da produção de leite no Brasil, possui, de acordo com Franco (2012), duas distintas situações. Segundo a autora, uma minoria de produtores, os maiores e mais especializados, possuem grande potencial produtivo, com técnicas de produção mecanizadas e grande volume de produção. Em contraste, a grande maioria de produtores possui pouco volume de produção, constituem fabricação baseada na agricultura familiar e com deficiência de controle de qualidade do produto (FRANCO, 2012).

Diante do discutido, o presente trabalho tem por objetivo realizar uma análise, a partir da revisão bibliográfica, dos aspectos relacionados à produção, comercialização, contaminação e segurança do leite oriundo de vacas.



Características físico-químicas do leite

Quanto à composição, o leite é constituído, em sua maior parte, de água, onde se encontram dissolvidos os chamados sólidos totais, que são as proteínas, lipídios, lactose e sais. Tal composição pode mudar, de acordo com a raça do animal, período de lactação, alimentação, saúde, período de cio, idade, características individuais, clima, espaço entre as ordenhas e estação do ano (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007). A Tabela 1 apresenta a composição química média do leite de vaca.

Tabela 1 – Composição Química média do leite Bovino

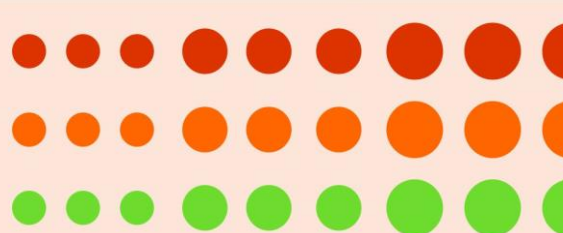
Componentes principais	Composição Média (%)
Água	87
Sólidos Totais*	12,5
Gordura	4,4
Proteínas	3,5
Lactose	5,0
Minerais	0,8

Fonte: BRITO *et al.*, 2021; VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007.

*Nota: Gorduras, proteínas, lactose e minerais constituem os sólidos totais.

A gordura, de acordo com Fagan *et al.* (2010), é o componente do leite que possui maior variabilidade, de 2,0 a 4,0%. Para o mesmo autor, sua composição varia pela influência genética e por fatores nutricionais e ambientais. A gordura do leite possui 95 a 98% de triglicerídeos e apenas 1 a 2% de fosfolipídios. Tal variância depende, também, do animal, sua dieta e do estágio de lactação (SOUSA, 2015). Os triglicerídeos, originários da dieta ou da mobilização de reservas corpóreas, são os precursores da gordura do leite, particularmente o acetato e o butirato, sendo sintetizada pelas células epiteliais da glândula mamária. (SANTOS; FONSECA, 2007).

Com relação às proteínas presentes no leite, seu teor é o que menos varia, podendo ser separadas em dois grupos, as caseínas e as proteínas do soro. A caseína sofre precipitação em pH de 4,6, e as que não sofrem são chamadas de proteínas do soro (SOUSA, 2015). Diante da precipitação, as caseínas, por suas características hidrofílicas e hidrofóbicas, se estruturam a partir da formação de grânulos insolúveis, denominados micelas, e formam uma massa branca quando o leite coagula. Sua importância para a indústria de laticínios reside na sua utilização para a fabricação de queijos e leites em pó, em conjunto com outros componentes do leite (MESQUITA, 2015).



A lactose se apresenta como o principal carboidrato presente no leite. Também sintetizada nas glândulas mamárias, é um dissacarídeo formado por glicose, derivada quase exclusivamente do plasma sanguíneo e galactose. De acordo com Brito *et al.* (2021), é o componente mais estável do leite, sendo seu conteúdo diretamente relacionado ao volume de leite produzido e, além disso, participa, juntamente com o cloro, o sódio e o potássio, do controle da pressão osmótica da secreção láctea. A partir da lactose, que é utilizada como substrato para fermentações, são obtidos diversos produtos lácteos como iogurte, queijos, ácido lático (MESQUITA, 2015).

Os minerais mais importantes encontrados no leite são o cálcio e o fósforo, sendo que eles estão associados à estrutura das micelas de caseína. O soro do leite possui pouco cálcio e fósforo, quando comparado ao leite integral. Com relação às vitaminas, o leite possui as principais A, D, E, K e vitaminas do complexo B, sendo que a glândula mamária não é capaz de sintetizá-las. Diante disso, a sua secreção depende do aporte sanguíneo (SOARES, 2013).

Classificação e padrões microbiológicos do leite bovino

Algumas das variáveis mais importantes que devem ser asseguradas ao produzir um alimento são a segurança física, química e biológica, uma vez que a contaminação, por qualquer desses meios, pode estar associada a DTHA (SILVA, 2012). Para Zocche *et al.* (2002), a avaliação da qualidade do leite deve considerar as características sensoriais, nutricionais, físico-químicas e microbiológicas. Assim, o leite deve apresentar sabor agradável, alto valor nutritivo, ausência de patógenos e contaminantes, reduzida contagem de células somáticas e carga microbiana baixa.

As preocupações relacionadas à qualidade do leite consumido pelo mercado dizem respeito a sua importância nutricional, econômica e de saúde pública no país. Diante disso, a utilização de leite de má qualidade microbiológica pela indústria traz, além de perdas econômicas, risco à saúde dos consumidores (VIEIRA, 2007).

A partir deste entendimento, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), definiu parâmetros microbiológicos e físico-químicos mínimos para os diferentes tipos de leite comercializados. A Instrução Normativa (IN) nº 58, de 06 de novembro de 2019, define quais são os padrões microbiológicos para o leite pasteurizado (Tabela 2) (BRASIL, 2019).

O leite pasteurizado é definido como “o leite fluido submetido a um dos processos de pasteurização previstos na legislação vigente, envasado automaticamente em circuito fechado e destinado a consumo humano direto.” (BRASIL, 2018).

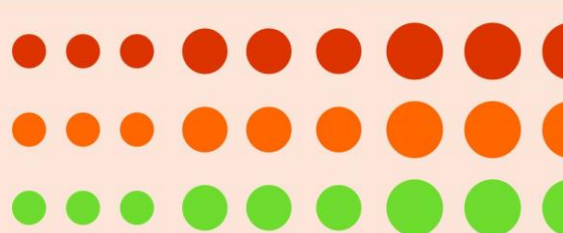


Tabela 2 – Regulamento específico sobre o padrão microbiológico para leite pasteurizado

Microrganismo	Tolerância para Amostra Representativa			
	N	c	m	M
<i>Enterobacteriaceae</i>	5	0	10	-

Fonte: BRASIL (2019).

Nota: "n" é número de lotes que a serem colhidos e analisados; "m" é o limite, em um plano de três classes, que separa o lote aceitável do produto ou o lote com qualidade intermediária aceitável; "M" é o limite que, em um plano de duas classes, separa o aceitável do inaceitável e em um plano de três classes separa o lote com qualidade intermediária do lote inaceitável; "c" é número máximo de unidades com contagem acima do aceitável.

O processo de pasteurização é um método de conservação que reduz os microrganismos que deterioram o produto. Diante disso, os objetivos de tal processamento são a destruição da flora patogênica e a inviabilização da maior parte das células vegetativas de bactérias que estão naturalmente presentes no leite cru (ALMEIDA, 2006).

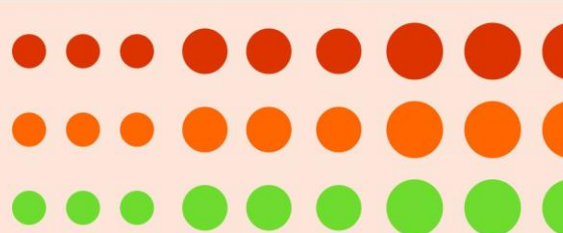
Existem dois métodos de pasteurização, a lenta, que consiste em aquecer o leite entre 62 e 65 °C por 30 minutos e a pasteurização rápida, onde o leite é aquecido na faixa de 72 a 75 °C, durante 15 a 20 segundos (BRASIL, 2017).

Outra classificação do MAPA, em relação ao leite, é a do Leite Pasteurizado Tipo A, que é definido como “o leite fluido, produzido, beneficiado e envasado exclusivamente em Granja Leiteira, submetido a um dos processos de pasteurização previstos na legislação vigente e destinado ao consumo humano direto.” (BRASIL, 2018). O local denominado Granja Leiteira é o estabelecimento onde são realizadas a produção, a pasteurização e envase do Leite Pasteurizado Tipo A. O padrão microbiológico exigido para este tipo de leite é o mesmo estabelecido para o leite pasteurizado (ver Tabela 2).

O leite pasteurizado possui, também, classificação quanto ao teor de matéria-gorda, como integral (mínimo de 3%), semidesnatado (entre 0,6% e 2,9%) ou desnatado (máximo de 0,5%) (BRASIL, 2018).

Diante da necessidade de um tratamento térmico mais severo, como medida de prolongar a vida de prateleira do leite, utiliza-se o processo de esterilização Ultra High Temperatura (UHT) (LEITE, 2018). De acordo com a legislação, o leite esterilizado não deve conter microrganismos em condições de proliferação, ao serem mantidos em condições de armazenamento definidos (BRASIL, 1997).

Na Portaria n° 370, de 4 de setembro de 1997, a definição do leite UHT diz respeito ao leite que foi submetido a uma temperatura entre 130 e 150 °C, durante 2 a 4 segundos. O processo térmico



deve ter um fluxo contínuo e o leite deve ser imediatamente resfriado a temperatura inferior a 32 °C e envasado em condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas (BRASIL, 1997). Os padrões microbiológicos exigidos do leite UHT estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 – Regulamento Geral e Específico sobre o padrão microbiológico para leite UHT
Tolerância para Amostra Representativa

Microorganismo	Tolerância para Amostra Representativa			
	N	c	m	M
Aeróbios Mesófilos/mL	5	0	100	-

Fonte: BRASIL (1997).

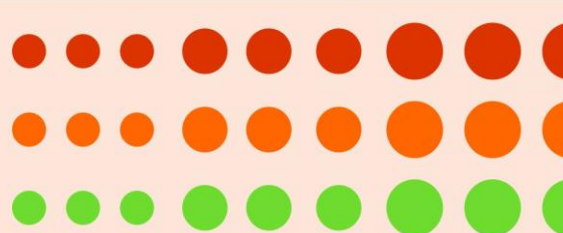
Nota: "n" é número de lotes que a serem colhidos e analisados; "m" é o limite, em um plano de três classes, que separa o lote aceitável do produto ou o lote com qualidade intermediária aceitável; "M" é o limite que, em um plano de duas classes, separa o aceitável do inaceitável e em um plano de três classes separa o lote com qualidade intermediária do lote inaceitável; "c" é número máximo de unidades com contagem acima do aceitável.

Planos de amostragem constituem-se uma importante fonte de pesquisa para o entendimento da qualidade e o grau de ofensividade de um alimento à saúde. Através destes procedimentos é possível julgar sobre a aceitação e rejeição de lotes de alimentos (BRASIL, 2001).

Na resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001, a ANVISA, prevê dois métodos para procedimentos de amostragem, os planos de 2-classes e os de 3-classes. Os planos de 2-classes são previstos como procedimento padrão para produtos comercializados internacionalmente (BRASIL, 2001). Para melhor entendimento do processo de amostragem, é necessário o conhecimento de conceitos envolvidos nos métodos. De acordo Goularte (2016), o termo "n" diz respeito ao número de lotes que devem ser colhidos, a letra "c" é o número máximo de unidades com contagem acima do aceitável, sendo este limite mínimo (m) ou máximo (M).

A qualidade do produto, nos planos de 2-classes, é garantida pela porcentagem de unidades com avaliação acima do limite inaceitável (M). Estes produtos são divididos em dois tipos, os de boa qualidade, que possuem contagem menor que "M" e os em deformidade, com contagens maiores que "M". Nos de 3-classes, um lote é classificado como "não conforme" quando ao menos uma unidade for maior que o limite inaceitável (M), ou se o número de amostras com resultado entre as medidas "m" e "M" ultrapassar o número máximo de unidades com contagem acima do aceitável (c) (BRASIL, 2001; CHAVES *et al.*, 2010).

Portanto, diante da cada vez maior exigência dos consumidores, que buscam alimentos com características organolépticas boas, além de seguros, a indústria de laticínios deve estar atenta à manutenção e valorização do patrimônio agropecuário. Os meios para manter esta valorização se dão



na credibilidade da segurança sanitária, na inocuidade dos processos produtivos e na qualidade dos produtos produzidos por esta parcela do mercado (ROQUE-SPECHT, 2002; OLIVEIRA, 2016).

Contaminação do leite bovino

Por sua constituição propícia à contaminação, a manipulação do leite deve ser feita com atenção às exigências higiênicas. Tais cuidados devem ser observados desde a ordenha, passando pelo beneficiamento e posterior comercialização ou uso para produção dos derivados lácteos (TOBIAS; PONSANO; PINTO, 2013; MACÊDO, 2013).

De acordo com Valadão (2012), a contaminação acontece, principalmente, através do animal, homem, utensílios e fontes diversas. Diante desta constatação, devem-se seguir procedimentos que garantam a segurança sanitária e evite perdas por deterioração.

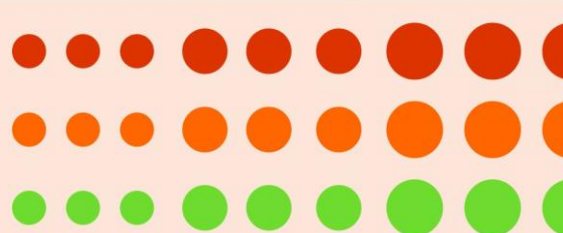
Dentre os microrganismos que proliferam no leite estão bactérias do gênero *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* e *Staphylococcus aureus*. As doenças relacionadas a estas bactérias vão desde infecções alimentares, gastroenterite aguda, diarreia, vômitos, febre e, em casos mais graves, as complicações levam à morte (TOBIAS; PONSANO; PINTO, 2013).

Outras formas de contaminação do leite são devido aos agrotóxicos que, por sua utilização no controle de pragas em plantações podem, quando usados inadequadamente, contaminar a água, além do produto das plantações. Assim, ao serem oferecidas ao gado, essas substâncias se depositam na gordura e músculo dos animais, podendo atingir o leite (OLIVEIRA, 2016).

A mastite, doença que causa inflamações na glândula mamária, é um dos fatores que mais causam impacto na produção leiteira (MARTINS *et al.*, 2010). A contaminação de leite com antimicrobianos se dá pelo tratamento, principalmente, da mastite, além de outras doenças infecciosas. Assim, resíduos químicos podem ser liberados no leite, sejam os antimicrobianos aplicados intramamária, intramuscular, intrauterina, oral ou cutânea (VIEIRA, 2012).

Diante da cada vez maior busca pela qualidade, seja pelo consumidor, seja pela indústria, o uso de tecnologias atuais apresenta alternativas para o controle da qualidade do leite. Diante disso, o rastreamento de patógenos durante toda a produção do leite, permite o entendimento dos diferentes fatores que podem causar sua deterioração (VALADÃO, 2012).

Uma das alternativas no sentido de busca pela qualidade é a implementação das Boas Práticas de Fabricação (BPF), onde a segurança do alimento é garantida através de ações corretivas e preventivas, além da promoção de treinamentos de manipuladores e da modificação do ambiente de produção, atendendo a requisitos sanitários.



Segurança do alimento na indústria de laticínios

A cadeia produtiva leiteira é uma das atividades em maior expansão no mundo, sendo extremamente importante na economia mundial (VILELA *et al.*, 2002). No Brasil, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção de leite foi de 5,85 bilhões de litros, no segundo trimestre de 2019. Este número representa um incremento de 6,9% em relação ao 2º trimestre de 2018, sendo uma área estratégica para a economia e criação de postos de trabalho no Brasil (IBGE, 2019).

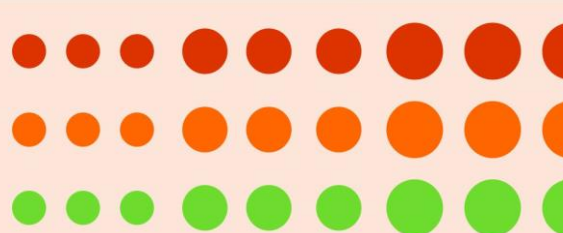
O Estado de Minas Gerais, com produção de 9 bilhões de litros, em 2018, se constitui como o maior produtor de leite do país, representando 27% de toda a produção do Brasil (EMBRAPA, 2018). Diante de números tão promissores, a preocupação com a qualidade do leite a ser comercializado também é importante, tanto por parte do produtor, quanto por parte dos órgãos fiscalizadores.

Nesta perspectiva, as indústrias de laticínios vêm passando por avanços tecnológicos, com objetivo de melhoria no processamento e na conservação dos produtos, com intuito de aumentar a sua atuação nos mercados internos e externos (ROQUE-SPECHT, 2002).

Diante disso, Veronezi e Caveião (2015), dizem que alguns dos métodos utilizados pelas indústrias de alimentos para manter a qualidade exigida dos seus produtos são o Sistema BPF (Boas Práticas de Fabricação) e APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle).

As BPFs são obrigatórias para todas as indústrias alimentícias brasileiras. Conforme a Portaria nº 1428, de 26 de novembro de 1993, do Ministério da Saúde, esse sistema é constituído de algumas diretrizes a serem seguidas que levam a um padrão de identidade e qualidade, denominado PIQ, de um produto ou serviço (MS, 1993). Os métodos padronizados são procedimentos que garantem a inocuidade do produto, do processo e das instalações, visando à segurança do alimento. A aplicação das BPFs é garantida através de inspeções regulares nas indústrias (ROSSISTER, 2008).

A ANVISA regulamenta a implantação do BPF, através da criação de um Manual de Boas Práticas de Fabricação, documento onde estão listados todos os Procedimentos Operacionais Padrão (POP), de forma clara e objetiva para sua frequente realização. Tais procedimentos devem ser efetuados no ambiente de produção, observando os requisitos higiênico-sanitários do prédio, das instalações, equipamentos, controle da água, de vetores e pragas, higiene pessoal dos manipuladores e resíduos produzidos (BRASIL, 2004).



O Sistema APPCC, por sua vez, é constituído de sucessivos procedimentos, que se baseiam na identificação de eventuais perigos relacionados à segurança do alimento e medidas de controle dessas possíveis situações. A metodologia inicia-se nas matérias-primas e se estende até o produto final. A efetividade de tal sistema é garantida pela identificação de problemas antes, ou no momento em que acontecem, sendo possível tomar decisões corretivas (SENAC, 2002).

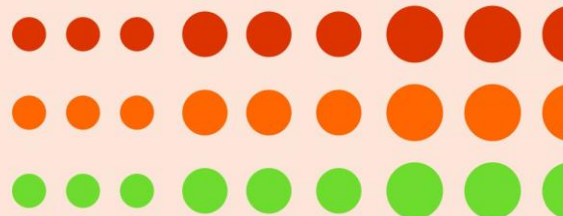
Segundo Athayde (1999), todos os procedimentos aplicados no sistema APPCC possuem fundamentação científica e são aplicados através de princípios técnicos, sendo de extrema importância, na garantia da qualidade do produto final, a aplicação em todas as empresas do setor de alimentos.

Uma das etapas de maior importância no sistema é a identificação de pontos específicos do processamento em que pode vir a ser necessária a aplicação de controle, chamados Pontos Críticos de Controle (PCC). Ao identificá-los são definidos limites críticos que determinam quais produtos são aceitáveis e quais são inaceitáveis. Os limites são definidos de acordo com a legislação vigente, estudos científicos e normas da própria empresa. A partir desses pontos são definidas ações que visam evitá-los, eliminá-los ou reduzi-los a níveis aceitáveis (FIGUEIREDO; NETO, 2001).

Como cita o SENAC (2002), a implantação do Sistema APPCC, possui como requisito básico a prévia aplicação do BPF, sendo sua base higiênica sanitária. Possíveis falhas no plano BPF levam a definição de PCCs além do necessário, diminuindo a integridade e eficiência da Análise de Perigos no procedimento.

Apesar de a legislação atuar no sentido de criar mecanismos de fiscalização e modernização da produção leiteira no país, a realidade da cadeia de laticínios é, em grande parte, composta de pequenos produtores. Neste tipo de produção, o emprego da tecnologia é baixo, o controle sanitário e higienização aquém do necessário, levando, muitas vezes, a um produto de baixa qualidade. Diante desta falta de controle da qualidade microbiológica, resulta-se na produção de produtos com qualidade imprópria, demonstrando a importância da qualidade da matéria-prima para o posterior processamento (ALMEIDA, 2010).

Nesta perspectiva, a segurança do alimento, no seu sentido de acesso a alimentos inócuos e em condições nutricionais adequadas aos consumidores deve ser resguardado. Assim, medidas governamentais de fomento e apoio a pequenos produtores e micro e pequenas indústrias se mostra necessário para conscientização da importância de produzir alimentos seguros (MACÊDO, 2013). Ainda de acordo com Macêdo (2013), o papel do Estado não é apenas de formular leis e fiscalizar,



mas deve conhecer a realidade do produtor e desenvolver ações que visem apresentar a estes produtores a necessidade da produção inócua e as exigências normativas sancionadas.

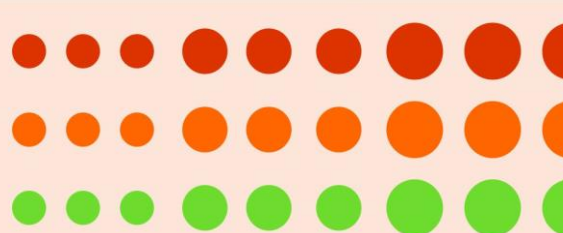
Considerações finais

Devido a características intrínsecas da composição do leite, além dos meios de manipulação e o ambiente de produção, o leite se constitui um alimento bastante suscetível a contaminação. Assim, os cuidados com relação ao controle de qualidade do leite devem ser observados desde a sua obtenção, durante todo o seu processamento e posterior comercialização.

No intuito de aumentar a segurança do produto, além de facilitar a comercialização do leite ao consumidor, são criados processamentos de alargamento da vida de prateleira destes alimentos. Além disso, normativas são criadas, pelos órgãos de fiscalização, que buscam padronizar e definir parâmetros mínimos de qualidade dos diversos tipos de leite produzidos.

A tecnologia industrial atual vem buscando modos de implementar medidas de controle e prevenção de contaminação, pela implementação Manuais de Boas Práticas de Fabricação, de metodologia de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, que visam manter a qualidade e a segurança dos produtos da indústria de laticínios. Tendo em vista a grande extensão territorial do país e o fato de que grande parte da produção leiteira é oriunda da produção familiar (pequenos produtores), a implementação e conscientização acerca da importância da qualidade do leite em todas as etapas do processo junto aos produtores é imprescindível para a segurança do produto.

Portanto, para a garantia de qualidade do alimento e uma produção que vise a eliminação de doenças de transmissão hídrica e alimentar, os órgãos fiscalizadores devem possuir maior capacidade de fiscalização e transmissão de educação para a produção inócua e segura.



Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. O. Controle rápido da eficiência e segurança do Processo de pasteurização* do leite. (*HTST – High Temperature Short Time). 2006. 113 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

ALMEIDA, G. M. **Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado, no município de Ouro Preto do Oeste – Rondônia –Brasil.** 2010. 130 f. Tese (Doutorado) – Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

ATHAYDE, A. **Sistemas GMP e HACCP garantem produção de alimentos inócuos.** Engenharia de Alimentos, ano 5, nº 23, janeiro/fevereiro, 1999.

BRASIL. Portaria nº 1428, de 26 de novembro de 1993. **Diário Oficial da União.** Ministério da Saúde, Brasília, DF, 1993.

_____. Portaria nº 370, de 4 de setembro de 1997. Diário Oficial da União. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Brasília, DF, 1997.

_____. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Brasília, DF, 2001.

_____. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Diário Oficial da União. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Brasília, DF, 2004.

_____. Instrução Normativa nº 05, de 14 de fevereiro de 2017. Diário Oficial da União. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Brasília, DF, 2017.

_____. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF, 2018.

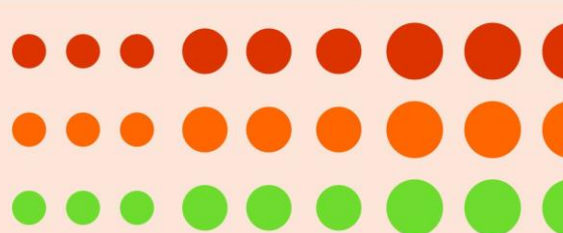
_____. Instrução Normativa nº 58, de 06 de novembro de 2019. Diário Oficial da União. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Brasília, DF, 2019.

BRITO, M. A. et al. Agronegócio do leite. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/composicao> Acesso em: 28 abr. 2023.

CHAVES, J. B. P. *et al.* Desempenho de planos de amostragem de 2 classes e de 3 classes para avaliação da qualidade microbiológica de alimentos. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 3, p. 311-317, 2010.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Anuário Leite 2018.** 2018. Disponível em < <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>>. Acesso em 30 de outubro de 2019

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Anuário Leite 2019.** 2019. Disponível em < <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>>. Acesso em 30 de outubro de 2019.



FAGAN, E. P. *et al.* Fatores ambientais e de manejo sobre a composição química do leite em granjas leiteiras do Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v.32, n.3, p.309-316, 2010.

FIGUEIREDO, V. F.; NETO, P. L. O. C. Implantação do HACCP na indústria de alimentos. *Gestão e Produção*, v.8, n.1, 2001.

FRANCO, M. M. J. **Ocorrência de micobactérias em amostras de leite bovino provenientes de tanques de expansão individuais e coletivos de propriedades rurais e do comércio informal na região Sudeste do estado de São Paulo.** 2012. 83 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012.

GOULARTE, L. **Planos de Amostragem para análise microbiológica de alimentos.** 2016. Disponível em http://solutions.3m.com.br/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?lmd=1463151449000&locale=pt_BR&assetType=MMM_Image&assetId=1362179838648&blobAttribute=ImageFile. Acesso em 31 de outubro de 2019.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE: Estatística da produção pecuária. 2019. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=72380>. Acesso em 06 de novembro de 2019.

LEITE, J. A. S. **Impacto do processo térmico assistido por micro-ondas sobre a funcionalidade do leite humano.** 2018. 126 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

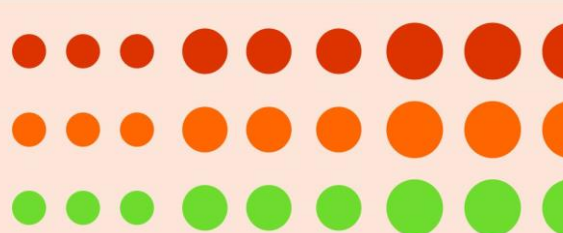
MACÊDO, A. L. F. **Avaliação dos entraves relacionados ao processamento de leite e sua relação com a segurança alimentar dos produtores familiares no município de Piracanjuba – Goiás.** 2013. 158 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

MARTINS, R. P. *et al.* Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá, MT. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v.11, n.1, p.181-187, jan./mar. 2010.

MESQUITA, A. A. *et al.* Ocitocina na produção e composição do leite. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v.26, n.4, p.148-151, 2019.

OLIVEIRA, F. A. S. **Resíduos de agrotóxicos em leite cru refrigerado: validação da ampliação do escopo de método por LC-MS/MS e análise multivariada de fatores que influenciam sua ocorrência no estado de Minas Gerais.** 2016. 139 f. Tese (Doutorado) – Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

ROQUE-SPECHT, V. F. **Desenvolvimento de um modelo de gerenciamento de riscos para o aumento da segurança alimentar – Estudo de caso em indústria de laticínios.** 2002. 172 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.



ROSSISTER, K. W. L. **Sistemas de gestão de segurança de alimentos na produção industrial: Uma abordagem da implantação da Norma NBR ISSO 22000:2006 – Em uma Indústria do estado de Pernambuco.** 2008. 128 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

SANTOS, M. V. E.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite.** Barueri: Manole, 2007.

SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial. **Guia de Elaboração do Plano APPCC.** 2002. Disponível em <<http://pesquisa.bvsalud.org/bvsmis/resource/pt/mis-14786>>. Acesso em 01 de novembro de 2019.

SERAFINI, C. F. **A implantação de boas práticas de fabricação em panificadoras da região metropolitana de Recife.** 2006. 169 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

SILVA, R. A. **Ciência do alimento: contaminação, manipulação e conservação dos alimentos.** 2012. 38 f. Monografia (Especialista) - Pós Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

SOARES, F. A. C. **Composição do leite:** Fatores que alteram a qualidade química. Seminário - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

SOUSA, A. S. **Leite: Importância, Síntese e Manipulação da Composição.** 2015. 35 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação Profissionalizante em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

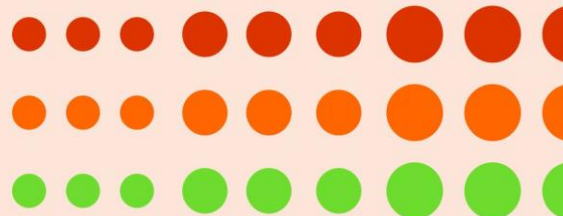
TOBIAS, W.; PONSANO, E. H. G.; PINTO, M. F. Elaboração e implantação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle no processamento de leite pasteurizado tipo A. **Ciência Rural**, v.44, n.9, p.1608–1614, 2014.

VALADÃO, N. K. **Rastreamento de micro-organismos patogênicos ao longo da produção de leite pasteurizado: ferramenta potencial para a segurança alimentar.** 2012. 99 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVIA, L. C. **Processamento do leite.** Boletim Técnico. Universidade Estadual do Espírito Santo, Espírito Santo, 2007. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/read/12826384/processamento-do-leite-agais>> Acesso em: 28 abr. 2023.

VERONEZI, C. T.; CAVEIÃO, C. A importância da implantação das boas práticas de fabricação na indústria de alimentos. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v.8, n.4, 2015.

VIEIRA, F. P. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias de leite in natura, pós processamento térmico e pesquisa de importantes patógenos.** 2007. 88 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2007.



VIEIRA, V. A. **Qualidade do leite, mastite subclínica, sensibilidade estafilocócica e uso de antimicrobianos em municípios do Norte de Minas Gerais.** 2012. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2012.

VILELA, D. *et al.* **O agronegócio do leite e políticas públicas para o seu desenvolvimento.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002.

ZANDONADI, R. P. *et al.* Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Revista de Nutrição**, v.20, n.1, p.19-26, 2007.

ZOCHE, F. *et al.* Qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado produzido na região Oeste do Paraná. **Archives of Veterinary Science**, v.7, n.2, p.59-67, 2002.