



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
CAMPUS IX – BARREIRAS– MEDICINA VETERINÁRIA

MARIANA ANTUNES SIQUEIRA NOVAES

**FATORES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DO LEITE BOVINO: UMA
REVISÃO**

BARREIRAS-BA
2024

MARIANA ANTUNES SIQUEIRA NOVAES

**FATORES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DO LEITE BOVINO: UMA
REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da Universidade do Estado da Bahia -UNEB, como requisito parcial para aprovação na disciplina de MONOGRAFIA II.

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Bonfim da Silva

BARREIRAS-BA

2024

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escala de valores de pH.	15
Figura 2. Leite estável (A) e não estável ao teste de álcool (B).	15
Figura 3. Leite submetido ao teste de alizarol.	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais representantes de cada grupo de bactérias conforme a ótima temperatura de crescimento.	14
---	----

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	5
2.	METODOLOGIA.....	6
3.	REVISÃO DE LITERATURA.....	7
3.1	FATORES QUE PODEM INFLUENCIAR NA QUALIDADE DO LEITE.....	8
3.1.1	Mastite	9
3.1.2	Manejo e higiene na ordenha	10
3.1.3	Bem-estar animal.....	10
3.1.4	Alimentação e nutrição	12
3.1.5	Temperatura de armazenamento.....	12
3.2	NORMATIVAS DA PRODUÇÃO DE LEITE	14
3.3	PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE.....	15
3.3.1	pH/Acidez	15
3.3.2	Teste do álcool/Alizarol.....	15
3.3.3	Contagem de células somáticas	16
3.3.4	Teste de redutase	17
3.3.5	Densidade do leite	17
3.3.6	Teor de gordura no leite.....	17
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
5.	REFERÊNCIAS	18
	ANEXO : Diretrizes para Autores da Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes (ILCT)	23

ARTIGO DE REVISÃO

FATORES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DO LEITE BOVINO: UMA REVISÃO

Factors that interfere with the quality of bovine milk: a review

RESUMO

A qualidade do leite bovino é crucial para garantir a segurança alimentar e a saúde pública, sendo influenciada por diversos fatores. Compreender os elementos que interferem nessa qualidade é fundamental para aprimorar os processos de produção e garantir um produto final seguro e nutritivo. Este trabalho visa realizar uma revisão de literatura dos principais fatores que impactam a qualidade do leite bovino, fornecendo uma análise atualizada e detalhada sobre o tema. Foi utilizada uma abordagem bibliográfica, na qual foram revisados artigos científicos publicados entre 2004 e 2024, selecionados a partir de bases de dados acadêmicas reconhecidas, como Scielo e Google Acadêmico. As palavras-chave utilizadas nas buscas incluíram termos relacionados à qualidade do leite bovino e seus determinantes. A revisão bibliográfica revelou que os fatores que interferem na qualidade do leite bovino incluem aspectos relacionados à sanidade animal, manejo alimentar, condições de ordenha, armazenamento e processamento do leite. Além disso, fatores ambientais e genéticos também desempenham um papel significativo. A compreensão dos fatores que afetam a qualidade do leite bovino é essencial para a implementação de práticas agrícolas e industriais adequadas, visando garantir a produção de um produto final de alta qualidade e segurança alimentar.

Palavras-chave: Inspeção sanitária; Microbiologia do leite; Saúde animal; Segurança alimentar.

ABSTRACT

The quality of bovine milk is crucial to ensuring food safety and public health, being influenced by several factors. Understanding the elements that affect this quality is essential to improve production processes and guarantee a safe and nutritious final product. This work aims to carry out a literature review of the main factors that impact the quality of bovine milk, providing an updated and detailed analysis on the topic. A bibliographical approach was used, in which scientific articles published between 2004 and 2024 were reviewed, selected from recognized academic databases. The keywords used in the searches included terms related to the quality of bovine milk and its determinants. The literature review revealed that the factors that affect the quality of bovine milk include aspects related to animal health, food management, milking conditions, milk storage and processing. Furthermore, environmental and genetic factors also play a significant role. Understanding the factors that affect the quality of bovine milk is essential for implementing appropriate agricultural and industrial practices, aiming to guarantee the production of a high quality and food safe final product.

Keywords: Sanitary inspection; Milk microbiology; Animal health; Food safety.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil cresce constantemente na produção de leite. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2022, foram produzidos 34.609.218 litros de leite. Tendo em vista que o Brasil ocupa uma posição importante entre os maiores produtores

mundiais, pode-se afirmar que a cada dia, maiores são os investimentos e cuidados para continuar com a sua posição. Esse fato, torna imperativa a minuciosa análise diariamente no controle de qualidade do leite, assegurando segurança no consumo desse alimento.

Segundo o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (2023), o Brasil segue sendo o terceiro maior produtor, com mais de 34 bilhões de litros por ano, sendo 98% da produção em municípios com predominância de pequenas e médias propriedades, empregando cerca de 4 milhões de pessoas. Os estados que mais se destacam nessa produção são, São Paulo, Paraná e Minas Gerais (FORBES, 2023). Com base nos dados atuais, pode-se afirmar que a bovinocultura leiteira permanece sendo uma importante fonte de renda no país, que contribui com o sustento de milhares de famílias brasileiras.

Diante disso, para ter uma grande produção e boa qualidade do leite é necessário implementações de boas práticas de manejo, alimentação, equipamento adequado e higienização em cada etapa da produção. O MAPA (2021), afirma que até o ano de 2030, os produtores com mais eficiência, técnica e com uma boa gestão, crescerão na pecuária leiteira.

Essa rotina deve garantir que o leite e os seus derivados permaneçam seguros e adequados para o uso pretendido. Além disso, é necessário que a empresa rural continue sendo viável sob o ponto de vista econômico, social e ambiental (FAO, 2013; IDF, 2013). Portanto, é fundamental a criação de novas ações públicas para facilitar o acesso, principalmente dos pequenos produtores, para que consigam acompanhar os avanços e novas práticas de melhorias voltadas para qualidade do leite e sua produção.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar, através de levantamento bibliográfico, os principais fatores que interferem na qualidade do leite bovino, discutindo as análises previstas em legislação, tais como o teor de gordura, pH, acidez, densidade e álcool/alizarol.

2. METODOLOGIA

Para este artigo, foi conduzida uma revisão narrativa permitindo uma compreensão sobre a qualidade do leite bovino, na qual foram descritos diversos fatores que podem influenciar na sua qualidade, desde fatores físico-químicos e microbiológicos, bem como os tipos de manejos. Esse tipo de pesquisa envolveu a análise de materiais previamente publicados, com busca através de bases de dados acadêmicas reconhecidas, como Scielo e Google Acadêmico. Além disso, foram consultados repositórios de teses e dissertações para complementar a revisão bibliográfica com trabalhos acadêmicos relevantes. Os artigos selecionados para a revisão bibliográfica foram publicados no período de 2006 a 2024.

Os termos específicos utilizados na busca dos artigos foram “qualidade do leite bovino”, “fatores que interferem na qualidade do leite”, “estabilidade térmica do leite”, “produção de leite”, “aspectos sanitários do leite”. Os critérios de inclusão para os artigos utilizados foram os estudos que abordassem diretamente os fatores que interferem na qualidade do leite bovino, tipos de manejo, fatores físico-químicos do leite e publicados entre 2004 e 2024, trazendo um panorama dos últimos 20 anos de publicações. Foram excluídos artigos que não abordem especificamente o tema central da pesquisa; que estejam fora do período de publicação definido; sejam duplicados em diferentes bases de dados.

3. REVISÃO DE LITERATURA

A produção de leite está dividida em vários níveis de organização e tecnologia, desde pequenas propriedades rurais até grandes cooperativas e laticínios. Esta prática é muito importante tanto social quanto economicamente, pois cria empregos e fornece alimentos de qualidade para a sociedade (LEIRA, 2018).

De acordo com a Embrapa (2021), a composição do leite é permanentemente influenciada pela genética, possibilitando a seleção de rebanhos com diferentes níveis de sólidos (lipídios (gordura), carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas) ou volume através de programas de aprimoramento genético. Com essas estratégias, o produtor buscará um animal com uma boa produção média e com altos valores de sólidos. É relatado ainda que diante do aumento dos custos suportados pelas indústrias de laticínios devido aos sólidos presentes no leite, é necessário elaborar uma estratégia de seleção genética para a produção (SANTOS, 2011).

Atualmente, o leite e seus derivados são uma das mais importantes fontes de nutrição e energia para os seres humanos e, tal como a maioria dos produtos de origem animal, se não forem seguros, podem tornar-se potenciais veículos de uma série de agentes infecciosos zoonóticos com importantes impactos nos seres humanos e saúde pública (ROZOLEN *et al.*, 2022).

Conforme estabelecido na Instituição Normativa 76 a tipologia do leite é dividida em leite cru refrigerado, leite pasteurizado e pasteurizado tipo A (BRASIL, 2018). E dentro dessa mudança, os Regulamentos Técnicos estabeleceram as particularidades de qualidade que devem apresentar cada um destes. Essa classificação, estipulada pelo Ministério da Agricultura, refere-se ao nível de higiene durante a ordenha, o resfriamento, o acondicionamento e o transporte do leite (BRITO, 2021).

O leite cru refrigerado é o que é produzido na própria propriedade rural, sendo supervisionado de acordo com a inspeção oficial desde a refrigeração até o seu destino e estabelecimentos. A temperatura do leite durante a refrigeração, transporte até o estabelecimento deve ser mantida de 7°C, podendo chegar até 9°C. Ademais, para conservação antes de ser pasteurizado, deve ser mantida em 5°C (BRASIL, 2018).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Pasteurizado, da IN 76/2018, o leite pasteurizado tem que passar pela pasteurização de acordo com a legislação, sendo este, envasado em circuito fechado, após a pasteurização e é designado diretamente para o consumo humano. Este leite pode ser integral, semidesnatado ou pasteurizado desnatado. Deve ser estocado em câmara frigorífica e expedição em 5°C e sua entrega ao consumidor em 7°C.

De acordo com Magri (2015), o Leite Pasteurizado tipo A é aquele que é classificado com base no teor de gordura integral (mínimo 3%), e que é produzido, beneficiado e envasado em uma granja leiteira específica. A expedição do Leite Pasteurizado tipo A deve ser feita mantendo a temperatura máxima de 4 °C.

Logo, para os produtos serem comercializados, devem passar por rígidos padrões de sanidade para garantir a qualidade do leite. As instruções normativas para produção de leite têm como objetivo regular e orientar a produção e os parâmetros de qualidade do leite, saber desde a sua obtenção até sua chegada no comércio (SANTOS, 2022).

Com isso, a produção de leite deve atentar-se para a sanidade do rebanho leiteiro e o Programa de Autocontrole (PAC). Fazer o controle de parasitas, de mastite, brucelose e tuberculose, seguindo as normas do Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT) (BRASIL, 2018). Desta forma, os produtores poderão garantir maior segurança dos seus produtos e a indústria como um todo poderá beneficiar de matérias-primas com excelentes propriedades físico-químicas e microbiológicas.

3.1 FATORES QUE PODEM INFLUENCIAR NA QUALIDADE DO LEITE

A qualidade do leite cru pode ser afetada por muitos fatores, tais como ordenha e higiene dos equipamentos, manuseio, alimentação, genética e sanidade do rebanho, armazenamento e transporte do leite. Dentre estes, a inflamação da glândula mamária, conhecida como mastite, é uma das principais causas que afetam negativamente a qualidade e a produção do leite (COSTA *et al.*, 2017).

Além da mastite, existem também outras doenças que podem acometer o gado leiteiro, mas menos comumente, como brucelose, tuberculose, salmonelose (também conhecida como paratifoide de bezerro), raiva, diarreia viral bovina (BVD), cisticercose bovina, claudicação, entre outras. Todas essas doenças afetam negativamente a produção leiteira, decorrendo em impactos econômicos significativos para a atividade (LEIRA, 2013). Por isso, medidas de prevenção são estabelecidas no Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT) e demais programas que visem a sanidade de rebanhos bovinos.

3.1.1 Mastite

A mastite é um processo inflamatório complexo na glândula mamária, causado principalmente por bactérias, mas também pode ser causado por outros tipos de microrganismos, como fungos, vírus e até lesões físicas e estresse. É considerada a doença mais importante da pecuária leiteira causando grandes prejuízos econômicos (TOZZETTI *et al.*, 2008).

É causada por manejo inadequado de ordenha, podendo ser classificada como mastite ambiental ou contagiosa, conforme a sua etiologia, e se dividindo em duas formas de apresentação clínica: mastite clínica e mastite subclínica. Segundo Martins *et al.*, (2010), a mastite clínica é observada em reações inflamatórias mais graves acompanhadas de alterações significativas na glândula mamária e no leite. A mastite subclínica é caracterizada pela ausência de alterações macroscópicas, apenas alterações químicas e microbiológicas no leite (alta contagem de células imunológicas e células escamosas), dificultando sua detecção e tratamento.

Além dessas duas formas de apresentação já citadas, existe a mastite crônica, a qual está relacionada à ocorrência da mastite clínica e a manutenção da subclínica. Esta apresenta fibrose intensa no teto da vaca, além da alteração na qualidade do leite e, os animais acometidos por esse tipo de mastite, geralmente perdem a função das glândulas mamárias e são descartados (WALCHER, 2011).

Existem vários testes para detectar mastite bovina, como contagem de células somáticas (CCS), exame físico do úbere, teste da caneca de fundo escuro (ou caneca telada), *Califórnia Mastitis Test* (CMT), cultura e antibiograma. (LEIRA, 2013).

3.1.2 Manejo e higiene na ordenha

As vacas leiteiras podem ser ordenhadas de duas maneiras, manual ou mecanicamente. A ordenha manual baseia-se no uso das próprias mãos do ordenhador para a obtenção do leite, enquanto a ordenha mecânica é composta por modelos, balde vertical, tubos e robô (OLIVEIRA, 2023).

Equipamentos limpos e desinfetados são tão importantes quanto a higiene durante a ordenha e são essenciais para a qualidade do leite. Os seguintes passos são necessários para uma ordenha adequada: limpar os tetos com água clorada, mergulhar em solução antisséptica e secar após 30 segundos.

De acordo com o Comitê de Equipamentos, integrante do Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite (CE/CBQL), as principais etapas da limpeza do equipamento são a lavagem com água quente a cerca de 32 - 41 °C, lavagem com água e detergente alcalino clorado a 71 - 74 °C, lavagem ácida e desinfecção pré-ordenha. Se a ordenha for realizada com máquina, deverá seguir as normas internacionais (ISO 5707-3 A). Manualmente, é importante limpar as mãos, o ambiente e os baldes que utiliza. (INTAMBÉ, 2023).

De acordo com a Embrapa, o maior risco de contaminação é na ordenha manual e em vacas que estão com bezerros no pé. A propagação das afecções ocorre desde a boca do bezerro ao mamar, até os utensílios utilizados na ordenha, como baldes e as próprias mãos do ordenhador. A inconsistência na pressão e tempo de ordenha também podem resultar em maior variação da qualidade do leite (DIAS, 2023). Além disso, é importante que se tenha uma rotina de ordenha e ordem das vacas que serão manuseadas, no qual as que tiverem alguma infecção fiquem para o final do manejo.

3.1.3 Bem-estar animal

Os animais sofrem tanto stress quanto os humanos, causando, por exemplo, uma perda de produção de leite de até 30% ou mais, dependendo da situação em que ocorre o estresse, sendo relevante no aspecto econômico da produção (LEIRA, 2018).

De acordo com a Forbes, 2021, existem cinco princípios que estão diretamente ligados ao bem-estar animal, são esses: boa nutrição, comportamento natural do animal, saúde física e mental e ambiente adequado. Instalações inadequadas, sujas, mal ventiladas e o processo de irregularidade do piso, são alguns dos problemas que acabam gerando dor, desconforto e estresse nos animais (LEIRA, 2018).

O bem-estar também está correlacionado com o manejo e sistema de criação. É comum, que em grandes propriedades, os animais passem por situações de muito estresse no dia a dia, mesmo sabendo que isso prejudique diretamente na qualidade do leite e na sua produção (MENDONÇA, 2019). O uso de tecnologias e práticas inovadoras, como o uso de camas confortáveis, sistemas de ventilação e resfriamento nas instalações, e a implementação de programas de enriquecimento ambiental, podem contribuir significativamente para o bem-estar dos bovinos leiteiros. Contudo, é fundamental para a criação de bovinos leiteiros, que os criadores tenham o mínimo de conhecimento das características destes animais, entender seus comportamentos, sanidade e de como devem ser manejados.

A boa nutrição é crucial para garantir o desenvolvimento adequado dos animais e sua saúde geral. Uma alimentação balanceada e nutritiva contribui para o crescimento, a produção e a reprodução dos animais, além de fortalecer o sistema imunológico, reduzindo a incidência de doenças (MARLIERE *et al.*, 2022). O comportamento natural do animal refere-se à capacidade de expressar seus comportamentos inatos, como socialização, busca por alimentos e movimentação, proporcionando-lhes um ambiente que permita o exercício desses comportamentos é essencial para seu bem-estar (ANDRIOLI *et al.*, 2020).

A saúde física e mental dos animais é fundamental para garantir seu bem-estar. Instalações inadequadas, sujas, mal ventiladas e piso irregular podem gerar dor, desconforto e estresse nos animais (LEIRA, 2018). Além disso, a interação humano-animal desempenha um papel significativo para os animais de produção, podendo no seu comportamento, resposta ao estresse e produtividade (ANDRIOLI *et al.*, 2020).

Instalações bem projetadas e mantidas proporcionam conforto térmico, proteção contra intempéries e espaço adequado para movimentação e descanso dos animais (ALMEIDA *et al.*, 2020). Além disso, um ambiente limpo e livre de agentes patogênicos contribui para a prevenção de doenças e o bem-estar geral dos animais (MARLIERE *et al.*, 2022).

Garantir o cumprimento dos princípios fundamentais do bem-estar animal é essencial para promover uma produção agropecuária sustentável e ética, que respeite as necessidades físicas e comportamentais dos animais envolvidos. A implementação de práticas e políticas que visem atender a esses princípios é fundamental para garantir o bem-estar e a saúde dos animais de produção (ALVARENGA, 2022).

3.1.4 Alimentação e nutrição

Ao considerar a alimentação de vacas leiteiras, deve-se lembrar que esses animais necessitam de água, ração concentrada, suplementos nutricionais, vitaminas, volumosos e minerais para sua nutrição (RIBEIRO, 2024).

Por isso, a nutrição inadequada reduz diretamente os fatores que afetam o desempenho reprodutivo de vacas de alta produção. Uma boa dieta deve atender às necessidades energéticas, conter proteína suficiente e atender às necessidades de vitaminas e minerais, para que não altere seu nível de produção (SOUSA *et al.*, 2023).

O percentual de minerais na alimentação desempenha um papel único na saúde e na produção de leite do gado bovino. De acordo com Sousa *et al.*, (2023), vitaminas e minerais desempenham funções vitais no metabolismo dos animais, incluindo a regulação de processos celulares e a manutenção da saúde geral. A inclusão adequada de minerais na dieta dos bovinos pode influenciar positivamente a produção e a qualidade do leite.

Os alimentos fornecidos aos bovinos leiteiros devem atender às suas necessidades nutricionais específicas em cada fase da vida, incluindo a gestação, lactação e crescimento. A qualidade das pastagens, silagem, feno e concentrados influencia diretamente na produção de leite, na saúde do animal e na eficiência reprodutiva (FREIRE, 2024).

Assim, uma deficiência nos minerais e vitaminas, por exemplo, na dieta das vacas podem impactar a composição do leite, afetando sua qualidade e valor nutricional. Isso pode prejudicar a capacidade do produtor de atender aos padrões de qualidade exigidos pelo mercado (CELESTINO, 2024).

3.1.5 Temperatura de armazenamento

As baixas temperaturas previnem ou diminuem o crescimento da maioria das bactérias e reduzem a atividade de algumas enzimas que deterioram o leite (ARCURI *et al.*, 2006). Dependendo da temperatura de crescimento, os microrganismos contaminantes do leite são divididos em quatro grupos principais: mesófilos, termófilos, psicrófilos e psicotróficos, sendo comum em leites crus refrigerados (LEIRA, 2018).

A temperatura de armazenamento é um fator crítico que influencia diretamente a qualidade do leite bovino. Conforme destacado por Santos *et al.*, (2019), a temperatura de armazenamento do leite desempenha um papel crucial na preservação de suas características físico-químicas e microbiológicas. Temperaturas inadequadas durante o armazenamento podem acelerar a degradação do leite, resultando em perdas de qualidade e segurança alimentar.

Estudos demonstram que o leite deve ser armazenado em temperatura específica para garantir sua qualidade. De acordo com Almeida *et al.*, (2020), a temperatura ideal de armazenamento do leite bovino é entre 2°C e 4°C. Essa faixa de temperatura permite retardar a multiplicação de microrganismos e a degradação das substâncias presentes no leite, preservando sua qualidade e prolongando sua vida útil.

Por outro lado, temperaturas de armazenamento inadequadas, como aquelas acima de 7°C, podem promover o crescimento bacteriano e a deterioração do leite (MOURA, 2023). A exposição do leite a temperaturas elevadas durante o armazenamento pode resultar em alterações sensoriais, como odor e sabor desagradáveis, além de aumentar o risco de contaminação por microrganismos patogênicos.

Dessa maneira, a temperatura de armazenamento é um fator crítico que deve ser cuidadosamente controlado para garantir a qualidade e a segurança do leite bovino. A manutenção do leite em temperaturas adequadas durante o armazenamento é essencial para preservar suas características físico-químicas e microbiológicas, garantindo um produto final seguro e de alta qualidade para o consumo humano. A análise agrupada das bactérias por sua temperatura ótima de crescimento proporciona uma compreensão mais abrangente sobre suas características e aplicabilidades em diferentes ambientes (ALMEIDA *et al.*, 2020).

Os mesófilos são bactérias que demonstram crescimento em temperatura ótima entre 20°C e 40°C, sendo a mínima 5-25°C e máxima 40-50°C. Um exemplo é a bactéria do gênero *Streptococcus* spp., a qual multiplica-se quando não tem um armazenamento ideal do leite cru. Esta leva a acidez do leite, fermentando a lactase e produzindo alguns tipos de ácidos, como o ácido lático e ácidos orgânicos (FREITAS *et al.*, 2019).

Já os termófilos, podem resistir a pasteurização em temperaturas mais altas até 90°C. Tem como exemplo os gêneros *Clostridium* spp. e *Bacillus* spp. Essas bactérias estão relacionadas principalmente na má higienização dos equipamentos e glândula mamária dos animais. Tendo como temperatura ótima de multiplicação 45-65°C. Sendo a mínima 35-45°C e máxima de 60-90°C (EMBRAPA, 2021).

Os psicrófilos, encontram condições ideais de crescimento em temperaturas de 0-20°C e temperatura ótima de 10-15°C. Os psicotróficos tem grande crescimento em temperaturas de 0-7°C e são exemplificados por *Pseudomonas* spp., *Flavobacterium* spp., *Listeria* spp., *Microcorus* spp. e *Alcaligenes* spp. Essas bactérias podem originar-se de águas sujas, manejos de higienização na ordenha, armazenamento inadequado e até mesmo da mastite (PINTO *et al.*, 2006).

A compreensão da relação entre temperatura e crescimento bacteriano é essencial para diversos setores, desde a indústria alimentícia até a medicina. A Tabela 1 oferece um ponto de partida para o estudo dos diferentes grupos de bactérias, contribuindo para o desenvolvimento de soluções em saúde pública, segurança alimentar e conservação ambiental.

Tabela 1. Principais representantes de cada grupo de bactérias conforme a ótima temperatura de crescimento.

Classificação conforme temperatura de crescimento	Gêneros bacterianos
Mesófilos (20°C - 40°C)	<i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> e <i>Streptococcus</i> spp.
Termófilos (45-65°C)	<i>Clostridium</i> spp. e <i>Bacillus</i> spp.
Psicrófilos (0-20°C) e Psicotróficos (0-7°C)	<i>Pseudomonas</i> spp., <i>Flavobacterium</i> spp., <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Microcorus</i> spp. e <i>Alcaligenes</i> spp.

3.2 NORMATIVAS DA PRODUÇÃO DE LEITE

Em 2018, o MAPA estabeleceu novas diretrizes para a produção de leite no país. Essas alterações foram detalhadas nas Instruções Normativas (IN) 76 e 77/2018. A IN 76 aborda especificamente as características e a qualidade do produto na indústria. Enquanto na IN 77, são estabelecidos critérios para certificar a obtenção de leite de alta qualidade e seguro para os consumidores. Esses critérios englobam diversas áreas, como a organização das propriedades, suas instalações e equipamentos, além da formação e capacitação dos responsáveis pelas atividades diárias (BRASIL, 2018).

Serão viabilizadas duas opções para conservar o leite na propriedade: utilizando resfriadores de expansão direta ou resfriadores a placas, conforme determinado pela IN n° 77. Antes de ser resfriado, o leite precisa passar por um processo de filtração, sendo importante manter a temperatura abaixo de 4°C durante um período não superior a 48 horas (BRASIL, 2018).

A transferência do leite em grandes quantidades, ainda seguindo as diretrizes da IN n° 77/2018, requer a utilização de caminhões com tanques isotérmicos. Durante a coleta do leite, é necessário recolher uma amostra de cada tanque de refrigeração, seja ele de uso individual ou coletivo, identificando-a e preservando-a até a chegada à indústria, assegurando assim a rastreabilidade do produto (BRASIL, 2018).

3.3 PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE

3.3.1 pH/Acidez

Na escala de pH, as substâncias que têm pH abaixo de 7 são classificadas como ácidas, já as que estão acima, são classificadas como básicas e aquelas que apresentam pH em torno de 7, são consideradas neutras (Figura 1) (MAGRI, 2015).

A acidez é determinada pela porcentagem de ácido láctico no leite, sendo que o leite fresco, pode variar de 0,12 a 0,23% em ácido láctico. O leite possui acidez natural que varia de 14 a 16° Dornic (um grau Dornic corresponde a 0,001g de ácido láctico contido em 10 ml de leite, ou a 0,01% de ácido láctico (g ácido láctico/100g leite) e com o desenvolvimento bacteriano, a lactose é transformada em ácido láctico (VENTURINI *et al.*, 2007).

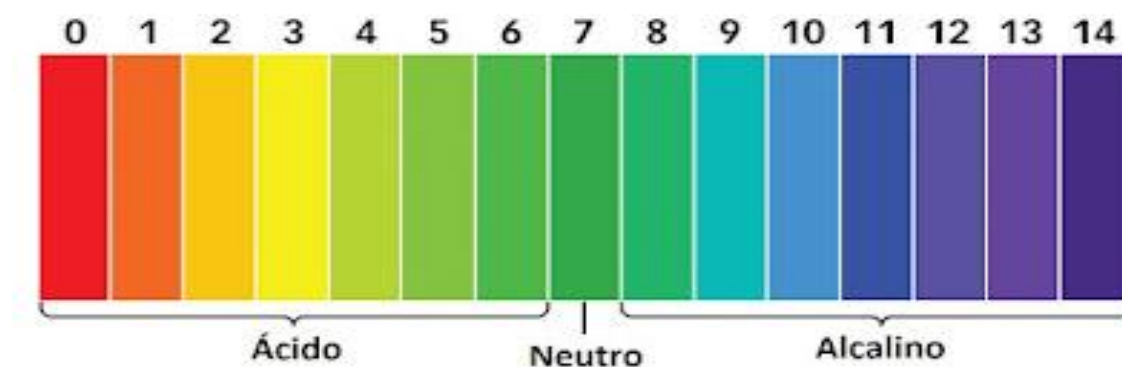


Figura 1. Escala de valores de pH. Fonte: RIBEIRO; GONÇALVES, 2019.

3.3.2 Teste do álcool/Alizarol

A avaliação do teste de Alizarol é feita analisando a coloração e o aspecto da amostra e deve ser realizada antes da coleta do leite refrigerado, e permite identificar se o leite está normal, ácido ou alcalino (DIAS; ANTES, 2014).

Segundo a Embrapa (2021), o leite em condições normais, apresenta pH entre 6,4 e 6,8. Para realização do teste, é necessária uma amostra do leite que misturada em uma solução alcoólica contendo um indicador de pH (alizarina), o leite apresentando coloração rosa ao lilás e não formar grumos, é considerado normal. O leite é considerado ácido quando se forma uma cor amarelada e aparecem grumos na amostra (Figura 2B). Por outro lado, se o leite for alcalino, a amostra ficará roxa, tendendo para o azul. (PERON, 2022).

A figura 2 apresenta o resultado do Teste do Álcool/Alizarol em amostras de leite bovino, incubadas a 37°C por 30 minutos, às quais foram adicionadas álcool etílico a 72% e solução de alizarol a 0,1%. Na Figura A, observa-se uma amostra de leite com boa estabilidade

térmica e uma precipitação homogênea, sem formação de grumos ou sedimentos. Na Figura B, a amostra de leite apresenta baixa estabilidade térmica, exibindo precipitação heterogênea, com formação de grumos e sedimentos (CUNHA *et al.*, 2021).

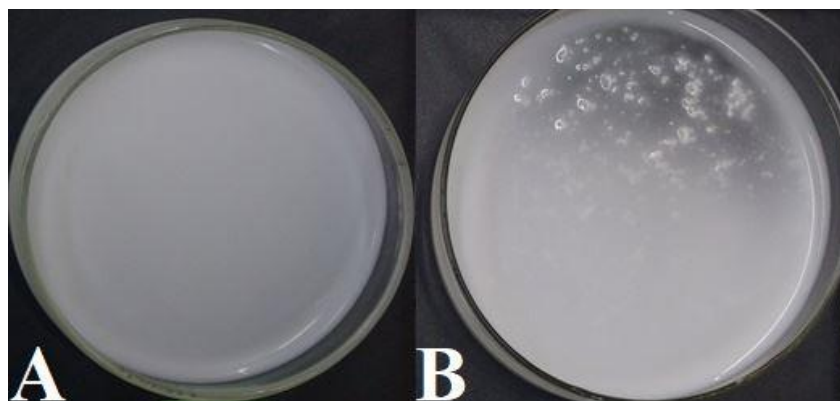


Figura 2. Leite estável (A) e não estável ao teste de álcool (B). Fonte: CUNHA *et al.*, 2021.

Ainda de acordo com Cunha *et al.*, (2021), o leite da figura 3-1 é ácido ($>18^{\circ}\text{D}$), e pode variar da cor amarela ao marrom, além da presença de grumos. Na figura 3-2, é o leite alcalino ($<14^{\circ}\text{D}$), sua coloração fica entre o lilás e violeta, pode estar ligado a adição de água e neutralizantes ou até mesmo a presença de mastite. E na figura 3-3, mostra o leite normal ($14-18^{\circ}\text{D}$), sem formação de grumos.

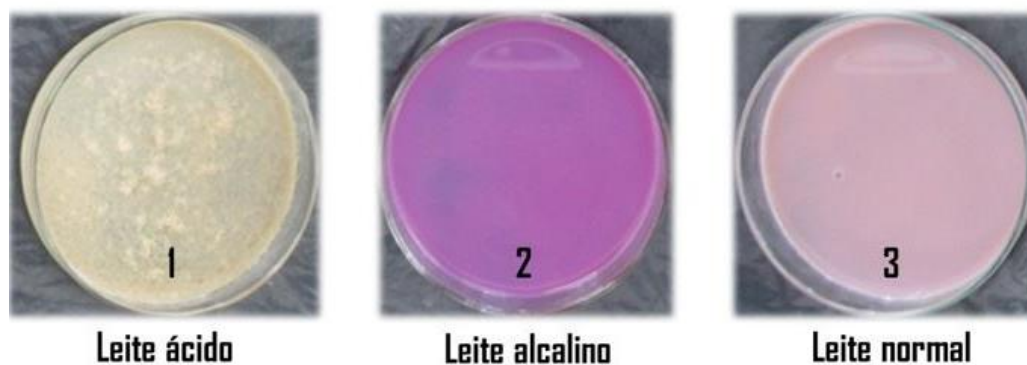


Figura 3. Leite submetido ao teste de alizarol. Fonte: CUNHA *et al.*, 2021.

3.3.3 Contagem de células somáticas

A contagem de células somáticas (CCS) no leite é um indicador internacionalmente reconhecido da incidência de mastite subclínica e pode ser utilizado como indicador de qualidade microbiológica. O fator que tem maior influência na CCS é a extensão da

infecção/inflamação da glândula mamária, mas o aumento da CCS também pode ocorrer em vacas mais velhas, no final da lactação e sob condições de estresse térmico (EMBRAPA, 2021).

Ademais, o manejo também é apontado como fator de variação na CCS, de forma que sistemas de produção não especializados tendem a apresentar maior CCS. No leite de vacas sadias e que não tenham registro de infecções da glândula mamária, é encontrado um pequeno número de células somáticas (DUARTE, 2020).

Esse número é geralmente inferior a 50.000 por mL. Contudo, alguns autores acreditam que o leite de vacas saudáveis pode conter até 250.000 células somáticas por mL, com base em uma probabilidade de 80% de infecção mamária quando a contagem de células somáticas do leite (CCS) é de aproximadamente 280.000/mL (EMBRAPA, 2021).

3.3.4 Teste de redutase

O teste de redutase é um método simples e rápido para estimar a quantidade de bactérias presente no leite fresco. A amostra de leite é misturada com uma substância indicadora do potencial de óxido-redução, resazurina ou azul de metileno, e é incubada a temperatura de 3°C (BRITO, 2021).

Resazurina e azul de metileno são corantes que perdem a coloração como resultado de redução devido ao crescimento bacteriano. Em geral, o tempo de redução é inversamente proporcional ao número de bactérias presentes na amostra de leite no início da incubação, isto é, quanto mais bactérias estiverem presentes na amostra, mais rapidamente se dará a redução da substância indicadora, tornando-a incolor. O resultado do teste de redutase é dado em horas e não pelo número de bactérias (PEREIRA *et al.*, 2012).

3.3.5 Densidade do leite

Segundo Venturini *et al.*, (2007), a densidade do leite é uma relação entre seu peso e volume e é normalmente medida a 15°C ou corrigida para essa temperatura. A densidade do leite é, em média, 1,032 g/mL, podendo variar entre 1,023 e 1,040 g/mL. A densidade abaixo do nível serve para identificar fraude no leite pela adição de água ou problemas nutricionais.

3.3.6 Teor de gordura no leite

A gordura presente no leite é produzida pelas células epiteliais mamárias em forma de glóbulos de gordura, que consistem principalmente de triglicerídeos envoltos por uma camada lipídica dupla semelhante à membrana apical das células epiteliais (SOARES, 2013).

Ainda de acordo com Soares (2013), essa membrana desempenha um papel na estabilização dos glóbulos de gordura, formando uma emulsão na fase aquosa do leite. Devido à sua suspensão na água e à sua densidade mais baixa em relação à água, os glóbulos de gordura tendem a se concentrar na camada superior quando o leite é resfriado, portanto, é necessário homogeneizar constantemente.

A gordura é o componente do leite que mais sofre variação dentro da mesma espécie e raça, principalmente devido aos fatores nutricionais e/ou metabólicos. A gordura do leite depende da relação matéria-prima/concentrado. Assim, quanto maior a proporção de concentrado, menor o teor de gordura, o que é explicado pela relação acetato/propionato no rúmen, uma vez que o pH está abaixo de 6,0, o que é consistente com uma dieta rica em concentrado (SOARES, 2013).

A quantidade e a composição dos triglicerídeos do leite variam muito entre as espécies. Nos ruminantes, por exemplo, a proporção de ácidos graxos de cadeia curta e insaturados é bem maior que nos monogástricos (DUARTE, 2020).

A fase da lactação também tem importante influência no percentual de gordura do leite, o aumento ocorre à medida que a lactação avança, chegando à concentração máxima durante 221 dias. Em contrapartida, mesmo em vacas no início da lactação, o teor de gordura do leite aumenta devido à lipomobilização resultante de um balanço energético negativo (SOARES, 2013).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade do leite bovino é um tema de extrema importância para a indústria alimentícia, a saúde pública e a economia agrícola, e esta qualidade depende do tipo de manejo, alimentação, bem-estar, entre outros fatores. Desta forma, a implementação de práticas adequadas é essencial para garantir a produção de leite de alta qualidade, seguro e nutritivo, atendendo às demandas dos consumidores e promovendo o bem-estar animal.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA *et al.* Bem-estar na bovinocultura: impacto na produtividade animal. **Anais do Encontro Científico-Acadêmico UNIFEOB 2022**, v. 118, n. 5, p. 139, 2020.

ALVARENGA, S. R. **Bem-estar animal e sua influência na bovinocultura de corte**. Orientador: Prof. Dr. Verner Elchior. Trabalho de conclusão de curso (Zootecnia). Pontifícia Universidade de Goiás, Goiânia – Goiás, 2022.

ALVES, R. A., *et al.* Boletim setorial – Bovinocultura leiteira. **SEBRAE, Recife-PE, 2010.** Disponível em: Boletim-Bovinocultura.pdf (sebrae.com.br)

ANDRIOLI, Mayara *et al.* Efeitos da interação humano-animal no bem-estar de ruminantes leiteiros: Uma Revisão. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 27, p. 1–14, 2020. DOI: 10.35172/rvz.2020.v27.497. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/497>.

ARCURI *et al.* Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Zootecnia e Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal** • Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 58 (3) • Jun 2006 • <https://doi.org/10.1590/S0102-09352006000300024>

AZEVEDO, *et al.* Bem-estar e suas perspectivas na produção animal. **Pubvet**, [S. l.], v. 14, n. 01, 2020. DOI: [10.31533/pubvet.v14n1a481.1-5](https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n1a481.1-5). Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/678>. Acesso em: 8 jul. 2024.

BRASIL. Instrução normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. **Ministério do Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Disponível em: [IN772018QualificodefornecedoresdeleiteatualizadapelaIN5919.pdf](https://www.gov.br/in772018QualificodefornecedoresdeleiteatualizadapelaIN5919.pdf) (www.gov.br)

BRITO, M.A.; BRITO, J.R. Estabilidade ao alizarol. **Portal Embrapa**, Brasília-DF, 2021. Disponível em: Estabilidade ao Alizarol - Portal Embrapa

BRITO, M.A.; BRITO, J.R. Redutase. **Embrapa, Brasil**, 2021. Disponível em: Redutase - Portal Embrapa

CELESTINO, B. Manejo nutricional em bovinos de leite. **Zootecnia Brasil, Viçosa, MG.** 2024. Disponível em: <https://zootecniabrasil.com/2020/05/02/manejo-nutricional-em-bovino-de-leite/>

COSTA, H.N. *et al.* Estimativa das perdas de produção leiteira em vacas mestiças Holandês x Zebu com mastite subclínica baseada em duas metodologias de análise. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.69, n.3, p.579-586.** Belo Horizonte, MG, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/wytR9n5cW8DPxsCWxF83dYh/?format=pdf>

CUNHA, J. S. *et al.* **Teste do álcool e do alizarol: primeiro passo para seleção do leite.** MilkPoint. 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/lipaufv/teste-do-alcool-e-do-alizarol-1-passo-para-selecao-do-leite-227443/>

DIAS, J. A, BELOTI, V.; OLIVEIRAS, A. M., 2023. Ordenha e boas práticas de produção. **EMBRAPA, cap. 6, pag. 108-113.** Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1126174/1/cpafro-18460.pdf>

DIAS, J. A.; ANTES, F. G. 2014. Qualidade físico-química, higiênico-sanitário e composição do leite cru. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Porto Velho, RO. Disponível em: [Doc-158-leite.pdf](https://www.embrapa.br/doc158-leite.pdf) (embrapa.br)

DUARTE, S. C.; SILVA, A. R. Desenvolvimento de um produto alimentar do tipo shake à base de proteína do soro do leite e de triglicerídeos de cadeia média para pacientes com epidermólise bolhosa. **Anais do EVINCI-UniBrasil**, v. 6, n. 1, p. 223-223, 2020.

EMBRAPA. Agronegócio do leite – contagem de bactérias. **Portal Embrapa**. Brasil, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/testes-de-qualidade/contagem-de-bacterias#:~:text=Os%20valores%20m%C3%A1ximos%20aceitos%20para%20o%20leite%20cru,EUA%20o%20limite%20legal%20%C3%A9%20de%2020.000%20ufc%2FmL

EMBRAPA. Células Somáticas. **Portal Embrapa, Brasil**, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/qualidade-higienica/celulas-somaticas

EMBRAPA. Composição do leite. **Portal Embrapa**, Brasil, 2021. Disponível em: Composição - Portal Embrapa

EMBRAPA. Legislação. **Portal Embrapa**, Brasil, 2021. Disponível em: Legislação - Portal Embrapa

EMBRAPA. Tipos de microrganismos. **Portal Embrapa**, Brasil, 2021. Disponível em: Tipos de Microrganismos - Portal Embrapa

FAO e IDF. Guia de boas práticas na pecuária de leite. **Produção e Saúde Animal Diretrizes. 8. Roma**, 2013. Disponível em: Boas práticas agrícolas (fao.org)

FLOSS, D. B., *et al.* Qualidade do leite cru refrigerado e as novas instruções normativas (IN 76 e 77): **relato de caso. In: XXIV seminário interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão/XXII mostra de iniciação científica**, Universidade de Cruz Alta, 2019.

FORBES, Os 10 maiores produtores de leite do Brasil. **Revista Forbes**, AGRO, 2023. Disponível em: Quem são os 10 maiores produtores de leite do Brasil - Forbes

PEREZ, C. Os cinco princípios do Bem-Estar Animal. **Revista Forbes**, 2021. Disponível em: <https://forbes.com.br/colunas/2021/10/os-5-principios-do-bem-estar-animal/>

RIBEIRO, T. F. Nutrição para vacas leiteiras: importância e estratégias. **Portal Agropecuário, 2024**. Disponível em: <https://www.portalagropecuario.com.br/pecuaria-de-leite/nutricao-para-vacas-leiteiras-importancia-e-estrategias#:~:text=A%20dieta%20ideal%20para%20vacas%20leiteiras%20consiste%20em,d e%20cada%20fase%20do%20ciclo%20produtivo%20do%20animal.>

FREIRE, I. Exigências nutricionais dos bovinos leiteiros adultos. **Rehagro. 2024**. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/exigencias-nutricionais-dos-bovinos-leiteiros-adultos/>

FREITAS, C. L *et al.* Principais fontes de contaminação do leite cru por microrganismos aeróbios mesófilos. **XXVIII Congresso de Iniciação Científica**. UFPel, RS. 2019.

INTAMBÉ. Informações básicas para dimensionamento de equipamentos de ordenha. **Comitê de Equipamentos, integrante do Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite (CE/CBQL)**, 2023. Disponível em: informacoes_basicas_para_dimensionamento_de Equipamentos_de_ordenha.pdf (usp.br)

MAGRI, L. P. **Quantificação de acidez titulável e ph utilizando técnica potenciométrica como indicador de qualidade do leite bovino**. Orientador: Prof. Dr. Virgílio de Carvalho dos

Anjos, 2015. Dissertação (pós-graduação, em Ciências e Tecnologias do Leite e Derivados) Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

MAPA. Mapa do leite: Políticas públicas e privadas do leite. 2021. Disponível em: **Mapa do Leite — Ministério da Agricultura e Pecuária** (www.gov.br)

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. Metodologia científica. **7. ed. rev. ampl.** São Paulo: Atlas, 2014. 225 p.

MARLIERE, J. *et al.* Avaliação dos indicadores de saúde em sistemas de produção de leite a pasto conforme o protocolo Welfare Quality® de bem-estar animal. **Anais do XXVI Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite - IBIC/CNPq 2021/2022.** Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1148780/1/Avaliacao-de-indicadores-de-saude-em-sistemas-de-producao-de-leite-a-pasto.pdf>

MARTINS, R. P. *et al.* Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá, MT. **Ci. Anim. Bras., Goiânia, v. 11, n. 1, p. 181-187**, jan./mar. 2010. DOI: 10.5216/cab.v11i1.5085 Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/5085/6552>

MENDONÇA, A. T. A. **Bem-estar animal: conceitos, importância e aplicabilidade para animais de companhia e produção.** Orientador: Prof. Dr. Rinaldo Batista Vieira. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Belém, 2019.

MOURA, B. M. S. **Análise dos custos de um rebanho leiteiro com casos de mastite.** 2023. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

OLIVEIRA, L.A. **Fatores que afetam a qualidade do leite.** Rio Verde, GO. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto Federal Goiano, 2023.

PEREIRA, J. G. *et al.* Testes de Redutase para a Avaliação da Qualidade de Leite Cru Refrigerado. **Unopar Científica Ciências Biológicas e da Saúde** - 2012;14(2):77-80. Disponível em: 953.pdf.

PERON, H. **Desenvolvimento de equipamento para avaliação automática do teste de alizarol em leite cru.** Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Medianeira, 2022. Disponível em: <desenvolvimentoequipamentoavaliacaoleite.pdf> (utfpr.edu.br).

PINTO, C. L. de O. *et al.* Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrófilas proteolíticas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 26(3): 645-651, jul.-set. 2006

RIBEIRO, G.; GONÇALVES, L. Tabela de pH. **Bioquímica da UFPR.** Paranaá, 2019. Disponível em: [tabela-de-ph - cacheia!](#)

ROSOLEN, G. *et al.* **Biosseguridade na bovinocultura de leite: uma revisão sistemática.** *Conjecturas, [S. l.]*, v. 22, n. 18, p. 295–308, 2022. Disponível em: <http://www.conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/2132>.

SANTOS *et al.* **Qualidade do leite UAT sob diferentes condições de armazenamento.** Orientador: Leorges Moraes da Fonseca. Dissertação (Metre em Ciência Animal) - Escola de Veterinária da UFMG. Belo Horizonte, MG, 2019. Disponível em: DISSERTAÇÃO MESTRADO.pdf (ufmg.br)

SANTOS, P. P. M. **Fatores que influenciam na qualidade do leite.** Trabalho de conclusão de curso (Medicina Veterinária) PUC, Goiânia-Goiás, 2022.

SOARES, C. A. F. **Composição do leite: fatores que alteram a qualidade química.** Pós-graduação em Ciências Veterinária, Rio Grande do Sul. 2013. Disponível em: leiteFred.pdf (ufrgs.br)

SOUSA, F. *et al.* Vitaminas e minerais na nutrição de bovinos. **Revista colombiana de ciência animal**, v. 15, n. 2, 2023.

TOZZETTI, D.S *et al.* Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas – revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária – ISSN: 1679-7353.** Graças, SP. 2008. Disponível em: Microsoft Word - edic-vi-n10-RL74.doc (revista.inf.br)

VENTURINI, K.S. *et al.*, 2007. Características do leite. **Projeto de pesquisa, UFES – Universidade Federal do Espírito Santo**, 2007. Disponível em: Microsoft Word - b01007_caracteristicas_leite.doc (agais.com). Acesso em: 01 nov. 2023.

WALCHER, U. Mastite bovina: revisão bibliográfica. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária.** Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72423/000851326.pdf>

ANEXO : Diretrizes para Autores da Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes (ILCT)

<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/about/submissions#authorGuidelines>

A Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes (Revista do ILCT) é uma publicação trimestral de acesso livre da EPAMIG Instituto de Laticínios Cândido Tostes. A Revista do ILCT publica artigos científicos e revisões bibliográficas na área de Leite e Derivados que deverão ser destinados com exclusividade. Os trabalhos deverão ser apresentados em português, inglês ou espanhol, devendo observar as disposições normativas relacionadas abaixo.

Os trabalhos publicados na REVISTA do ILCT são divididos em duas categorias:

a) **artigos científicos:** provenientes de trabalhos de pesquisas inéditas, com respaldo do método científico. Os trabalhos deverão apresentar ineditismo, inovação ou originalidade, que justifique a sua publicação.

b) **artigos de revisão:** aqueles que analisam e discutem trabalhos já publicados de um tema de pesquisa, baseados em documentação bibliográfica. As referências bibliográficas deverão ser constituídas de pelo menos 70% de artigos dos últimos 10 anos, publicados em periódicos nacionais e internacionais. Os artigos poderão ser aceitos desde que apresentem contribuição científica do tema apresentado.

Submissão:

Os artigos submetidos para publicação deverão ser enviados somente pelo site www.revistadoilct.com.br

Deve ser utilizado o processador de texto Microsoft Word for Windows, e ser escrito em português, inglês ou espanhol

O artigo deverá ter, no máximo, 16 páginas, incluindo as figuras, quadros e tabelas, com numeração contínua de linhas em todo o texto. Não há limite para número de autores por artigo.

Formatação: Tamanho do papel A4 (21cm x 29,7cm), fonte: Times New Roman, tamanho: 12, espaçamento 1,5 (exceto título, autores e sumários em português e inglês que são espaçamento simples), observada uma margem de 2,5 cm para o lado esquerdo e de 2,5 cm para o direito, 2,5 cm para margem superior e inferior, 1,25 cm para o cabeçalho e 1,25 cm para o rodapé.

O artigo de revisão bibliográfica deverá conter as seguintes seções: Título (português e inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Keywords; Introdução; Revisão de Literatura; Considerações Finais; Agradecimento(s) (opcional) e Referências.

O artigo científico deverá apresentar as seguintes seções: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Keywords; Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Agradecimento(s) (opcional) e Referências.

TÍTULO: suficientemente claro, conciso e completo, evitando palavras supérfluas. Recomenda-se começar pelo termo que represente o aspecto mais importante do trabalho, com os demais termos em ordem decrescente de importância. Centralizado, letras maiúsculas, em negrito e espaçamento simples. Usar somente nomenclaturas oficiais e abreviaturas consagradas, não empregando abreviaturas no título do artigo.

TÍTULO EM INGLÊS: virá imediatamente abaixo do título em português, em negrito, centralizado, espaçamento simples. Somente com a primeira palavra em letra maiúscula e quando houver nome ou palavra que inicie com letra maiúscula – obrigatório, exceto quando o artigo for escrito na íntegra em língua inglesa.

NOME(S) DO(S) AUTOR(ES): os nomes completos e por extenso **deverão ser inseridos no local próprio no sistema da submissão no site (não devem constar no artigo enviado)**. No site também deverão ser informados: filiação completa (Instituição/Departamento, cidade, estado, país), endereço completo para correspondência e endereços eletrônicos. Fontes de auxílio à pesquisa ou indicação de financiamentos relacionados ao trabalho a ser publicado deverão ser citadas nos Agradecimentos.

RESUMO: não deve ultrapassar 250 palavras. Não deve possuir parágrafos e estar centralizado logo abaixo do título em inglês, em espaçamento simples. Após o Resumo deve-se incluir 3 a 6 palavras-chave que deverão ser apresentadas no próprio idioma, no singular, separadas por ponto e vírgula. Deve-se evitar a utilização de termos já utilizados no título. Usar como palavras-chave, preferencialmente, termos apresentados no Índice de Assuntos da base SciELO (<http://www.scielo.br>) ou no AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus (http://www.fao.org/aims/ag_intro.htm).

ABSTRACT: não deve ultrapassar 250 (duzentos e cinquenta) palavras, sem parágrafos e estar centralizado logo abaixo das palavras-chave, em espaçamento simples. Keywords da mesma forma das palavras-chave, logo abaixo do resumo em inglês.

INTRODUÇÃO: quando se tratar de um artigo científico, a Introdução deve incluir a Revisão de Literatura/Referencial Teórico e objetivo(s) do trabalho; se o artigo for uma revisão, a Introdução deve ser mais enxuta e contextualizar o tema abordado, apontando sua relevância para o setor lácteo.

REVISÃO DE LITERATURA: esta seção é apenas para artigos de revisão; consiste no desenvolvimento do artigo em si. O título "Revisão de Literatura" deve ser o primeiro nesta seção, seguido dos títulos referentes ao assunto que está sendo tratado, conforme o desenvolvimento do tema. As referências bibliográficas deverão ser constituídas de pelo menos 70% de artigos dos últimos 10 anos, publicados em periódicos nacionais e internacionais.

MATERIAL E MÉTODOS: esta seção é apenas para artigos científicos; deve abordar uma descrição coordenada e concisa da maneira como foi realizado o experimento, de forma que seja possível sua reprodução. Deve constar o delineamento experimental detalhado, número de repetições do experimento e as técnicas empregadas, que devem ser descritas **ou** a fonte deve ser informada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: esta seção é apenas para artigos científicos; consiste na apresentação e discussão dos resultados, com base na literatura disponível sobre o assunto. Poderá apresentar tabelas e figuras.

Tabelas: deverão ser feitos no Word e inseridos após citação dos mesmos dentro do próprio texto. Pode-se usar, neste caso, espaçamento simples. As tabelas que apresentem resultados estatísticos com testes de comparação de médias, as letras deverão ser sobrescritas.

Figuras: fotos, imagens, gráficos (preferencialmente em Excel) e outras estruturas que não se encaixam como tabelas; deverão ser apresentadas coloridas ou em preto e branco, nítidas e com contraste, inseridas no texto após a citação das mesmas. Fotos e figuras devem ser salvas em extensão “JPEG” com resolução, mínima, de 300 dpi;

Equações: deverão ser feitos em processador que possibilite a formatação para o programa **Page Maker** (ex: Equation), sem perda de suas formas originais.

CONCLUSÃO (para artigos científicos) ou CONSIDERAÇÕES FINAIS (para artigos de revisão): utilizar frases curtas, baseadas no objetivo do trabalho. Evitar frases com citações e discussão de resultados nessa seção.

AGRADECIMENTOS (opcional).

REFERÊNCIAS

Citações no texto: deverão ser realizadas pelo sistema alfabético (autor-data) conforme ABNT, NBR 6023:2018):

Dois autores - Steel; Torrie (1960) ou (STEEL; TORRIE, 1960).

Três ou mais autores - Valle *et al.* (1945) ou (VALLE *et al.*, 1945).

Referências: A lista de referências bibliográficas será normalizada conforme a NBR 6023:2018 da ABNT. A exatidão das referências existentes no trabalho e a correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor (es) do artigo.

- O nome do periódico deve ser descrito por extenso, não deve ser abreviado. A informação do local de publicação é dispensada.

- Apresentar nas referências todos os nomes dos autores do documento científico (fonte) para até três autores e usar a expressão *et al.* após o primeiro autor quando houverem mais de 3 autores.

- As referências devem ser ordenadas alfabeticamente e separadas entre si por um espaço simples.

Exemplificação (tipos mais comuns):

Artigo de periódico:

SILVA, C. S. *et al.* Influência do tipo do leite nos parâmetros de textura e estabilidade de sorvete. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 393, p. 26-35, 2013. DOI: 10.5935/2238-6416.20130032

Livro:

a) *livro* *no* *todo:*
FURTADO, M. M. **Queijos finos maturados por fungos**. São Paulo: Milkbizz, 2003. 128 p.

b) Parte de livro com autoria específica:

BRITO, J. R. *et al.* Boas práticas de produção de leite bovino na agricultura familiar. *In:* NETO, F. N. (ed.) **Recomendações básicas para a aplicação das boas práticas agropecuárias e de fabricação na agricultura familiar**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 196-205.

c) Parte de livro sem autoria específica:

ABREU, L. R. Características e formas de aproveitamento do soro do queijo. *In:* _____. **Processamento do leite e tecnologia de produtos lácteos**. Lavras: FAEPE, 2005. cap. 5, p. 91-157.

Dissertação e tese:

RIBEIRO, L. C. **Produção, composição e rendimento em queijos do leite de ovelhas Santa Inês**. Orientador: Juan Ramón Olalquiaga Pérez. 2005. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

Trabalhos de congresso e outros eventos:

Impressos:

SOBRAL, D.; VIOTTO, W. H. Requeijões culinários análogos. *In:* CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 24., 2007, Juiz de Fora. **Anais [...]** Juiz de Fora: EPAMIG, 2007. p. 541-546.

Eletrônicos:

DIAS, B. M., GIGANTE, M. L. Efeito da pré-acidificação do leite através da adição de CO₂ sobre o rendimento e as características físico-químicas do queijo Minas Frescal. *In:* CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 26., 2009, Juiz de Fora. **Anais [...]** Juiz de Fora: EPAMIG ILCT, 2009. 1 CD-ROM.

SCALCO, A. R.; MACHADO, J. G. de C. F.; QUEIRÓZ, T. R. Gestão da qualidade em propriedades leiteiras. *In:* CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. **Anais eletrônicos [...]** Londrina: UEL, 2007. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/6/321.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2010.