

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS**  
**CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**QUALIDADE DO LEITE BOVINO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Camila Sayuri Hirota

**JABOTICABAL – SP**  
**2º Semestre/2021**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**QUALIDADE DO LEITE BOVINO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**Camila Sayuri Hirota**

**Orientador:** Prof<sup>o</sup> Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para Graduação em Zootecnia.

**JABOTICABAL – SP  
2º Semestre/2022**

H668q Hirota, Camila Sayuri  
Qualidade do leite bovino : revisão bibliográfica / Camila Sayuri Hirota. -- Jaboticabal, 2022  
37 p. : il., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Zootecnia) -  
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal  
Orientador: Mauro Dal Secco de Oliveira

1. Qualidade do leite. 2. Aspectos físico-químicos. 3.  
Aspectos microbiológicos. 4. Instrução Normativa. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo  
autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
CÂMPUS DE JABOTICABAL



DEPARTAMENTO: ZOOTECNIA

## CERTIFICADO

### TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO : QUALIDADE DO LEITE BOVINO : REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ACADÊMICA: CAMILA SAYURI HIROTA

CURSO: ZOOTECNIA

ORIENTADOR (ES): PROF. DR. MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA

PERÍODO : Semestre 2º. Ano 2022

Aprovado com conceito : A  B  C

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados CAPELO.  Sim  Não

Reprovado:

#### BANCA EXAMINADORA:

Presidente Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

Membro: Alice Deléo Rodrigues

Membro: Érika Nayara Freire Cavalcanti

(Assinaturas)

*Mauro Dal Secco de Oliveira*  
Alice Deléo Rodrigues

*Érika Nayara Freire Cavalcanti*

Jaboticabal 18 / 10 / 22

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: / /

*Edney Pereira da Silva*

Prof. Dr. EDNEY PEREIRA DA SILVA  
Chefe do Departamento de Zootecnia  
Matrícula Nº 422823-6

**Dedico**

A todos que não mediram esforços  
para me ajudar durante a Graduação.

## ***Agradecimentos***

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por me permitir realizar os meus sonhos.

Agradeço à minha família, minha base, por todo o apoio e incentivo para continuar.

Agradeço à minha tia, Dirce Hirota, que sempre me ajudou, mas não está mais presente conosco.

Agradeço ao meu cunhado Marcos Higa por toda a ajuda durante a faculdade.

Agradeço a todos os meus amigos, principalmente as minhas amigas Fernanda Garcia, Gabriela Modesto e Larissa Barbosa pelo suporte durante toda a Graduação.

Agradeço a todos os docentes do Curso de Zootecnia que proporcionaram minha formação, e em especial ao meu orientador, professor Mauro Dal Secco de Oliveira, por me ajudar e orientar na realização do meu Trabalho de Conclusão de Curso.

**ÍNDICE**

	<b>PÁGINA</b>
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. OBJETIVO .....	2
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	3
3.1. Aspectos gerais sobre o leite de vaca .....	3
3.2. Definição de qualidade do leite de vaca.....	4
3.3. Fatores que afetam a qualidade do leite de vaca .....	5
3.4. Aspectos gerais sobre a qualidade do leite de vaca .....	5
3.4.1. Aspectos físico-químicos.....	5
3.4.2. Aspectos Microbiológicos.....	7
3.4.3. Aspectos da saúde da glândula mamária .....	9
3.4.4. Relação da composição e qualidade do leite de vaca .....	10
3.5. Obtenção higiênica do leite de vaca .....	12
3.6. Instrução normativa .....	15
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
5. RESUMO .....	22
6. ABSTRACT.....	23
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

**LISTA DE TABELAS**

	<b>PÁGINA</b>
Tabela 1- Requisitos físico-químicos para o leite cru refrigerado.....	4
Tabela 2 - Esquema de pagamento por qualidade do leite de uma empresa brasileira. .....	10
Tabela 3 - Padrões físico-químicos e microbiológicos para o leite Cru refrigerado, tipo A. ....	16
Tabela 4 - Padrões físico-químicos e microbiológicos para o leite Cru refrigerado tipo B. ....	17
Tabela 5 - Padrões físico-químicos e microbiológicos para o leite Cru refrigerado tipo C. ....	18

**LISTA DE FIGURAS**

	<b>PÁGINA</b>
Figura 1 - Demonstrativo de pagamento do leite por qualidade pela EMBARÉ em 2015 .....	11
Figura 2 - Demonstrativo de pagamento do leite por qualidade pela EMBARÉ em 2022 .....	12
Figura 3 - Requisitos da IN 62 para o leite de vaca.....	18
Figura 4 - Procedimentos Específicos para o Controle de Qualidade da Matéria-Prima, exigência da IN 62.....	19
Figura 5 – Instruções Normativas N° 76 e 77.....	20

## 1. INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira é praticada em todo o Brasil, é uma atividade presente tanto na agricultura familiar, como em pequenas cooperativas até propriedades com elevado nível tecnológico (WILLERS *et al.*, 2014). Esta atividade apresenta elevado potencial, tanto no contexto social quanto econômico.

O leite é um dos principais produtos de origem animal que fazem parte da alimentação humana, por ser um alimento natural e nutritivo. É composto por diversos elementos, como as proteínas, gordura, lactose, vitaminas e sais minerais. A qualidade do leite pode ser influenciada por fatores como o manejo, a nutrição, sanidade, ordenha, transporte e armazenamento, o clima e o bem-estar animal (ANDRADE *et al.*, 2007).

A produção de leite está distribuída por todo o país, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no ano de 2022, a região Sudeste domina a produção com 35% da produção, seguida pela região Sul e Nordeste. Mundialmente, de acordo com o Anuário do leite, de 2019 o Brasil é o terceiro maior produtor de leite, ficando atrás dos EUA e Índia, respectivamente. No mercado externo, o Brasil possui boas perspectivas de se tornar um grande exportador, mas isso ainda é um enorme desafio para a pecuária leiteira devido a grande quantidade de produtores operarem com resultados técnicos e econômicos insatisfatórios (BNDES Set. 2018)

É importante ressaltar que obter leite de qualidade depende de todo o processo de produção, devendo ser controlado em todas as etapas, desde a criação do animal até a entrega do leite para o consumidor. Para prevenir contaminações e assegurar a higiene do leite, são necessários equipamentos e instalações apropriadas, profissionais qualificados e responsáveis a fim de garantir a qualidade final do leite. A qualidade do leite é definida por seus parâmetros físico-químicos e microbiológicos, presença de proteínas, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas determinam a manutenção das características do leite, que também pode ser afetada pela saúde do úbere da fêmea, nutrição, manejo, genética e bem estar (GRACINDO e PEREIRA, 2009).

## **2. OBJETIVO**

O objetivo da presente revisão de literatura foi avaliar a influência das boas práticas de ordenha nos parâmetros físico-químicos (como pH, acidez titulável, densidade, índice crioscópico e percentual de nutrientes) e microbiológicos relacionados à legislação vigente para parâmetros de qualidade e valor econômico do leite.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

Foi realizada uma revisão de literatura a fim de verificar a influência de diversos fatores e aspectos relacionados com a obtenção do leite de vacas leiteiras em lactação, resultando na alteração ou não da qualidade do mesmo e concomitantemente sobre o aspecto econômico. Para tal, e maior facilidade de abordagem do tema, foram utilizados itens e subitens envolvendo vários aspectos, tais como: definição, limitações, fatores que afetam a qualidade química e microbiológica do leite de vacas em lactação.

Foi realizado um levantamento bibliográfico, com o propósito de proporcionar subsídios e maiores esclarecimentos sobre a qualidade do leite de vacas leiteiras em lactação, uma vez que vários fatores estão diretamente relacionados com a obtenção higiênica do leite. Serão utilizadas informações de revistas especializadas de produção animal (nacionais e internacionais), de revistas de divulgação, de sites, boletins técnicos, teses, dissertações e de livros especializados em pecuária leiteira.

#### **3.1. Aspectos gerais sobre o leite de vaca**

A indústria leiteira compreende diversas fases, desde a ordenha até a chegada ao comércio varejista como produto industrializado, na forma de leite pasteurizado ou como produto derivado. Embora todas as fases sejam importantes para a qualidade do leite, a mais importante é a produção, nessa fase todos os cuidados são indispensáveis nas fêmeas, considerando se cada animal uma pequena indústria (GERMANO; GERMANO, 2008).

O leite é um produto de origem animal consumido em todo Brasil, possui grande importância nutricional, porém requer fiscalização quanto a padrões de qualidade, por ser um alimento com alto valor nutricional é um meio adequado para o crescimento de microrganismos patogênicos, podendo ser um fator de risco para o consumo do leite cru (AL-KHATIB e AL-MITWALLI, 2009).

Sua composição é de 87% água, 4,4% gordura, 4,6% lactose, 3,3% proteína, 0,7% minerais, entre outros, secretados como uma mistura desses componentes (WALSTRA, *et al.*, 2006). Segundo a Instrução normativa número 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) o leite é o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta. É um líquido branco, opaco e homogêneo, isento de sabores

e odores estranhos (BRASIL, 2011). Os requisitos físico-químicos estabelecidos pela Instrução normativa número 62 para o leite cru refrigerado (Tabela 1).

Tabela 1- Requisitos físico-químicos para o leite cru refrigerado.

Requisitos	Limites
Matéria gorda (g/100) g	Mínimo de 3,0
Densidade relativa a 15° C (g/ml)	1,028 a 1,034
Acidez em ácido láctico (g/00 ml)	0,14 a 0,18
Extrato seco desengordurado (g/100g)	Mínimo de 8,4
Índice crioscópico	- 0,512° C a -0,531° C
Proteínas (g/100g)	Mínimo de 2,9

Fonte: Brasil (2011).

Os leites disponíveis para consumo direto no mercado podem ter vida útil curta (3 a 6 dias sob refrigeração) ou longa (estável durante meses a temperatura ambiente). Entre os primeiros estão o leite pasteurizado certificado, que procede de granjas cujos animais e instalações possuem garantia sanitária, o leite pasteurizado é natural obtido de animais saudáveis e o leite concentrado pasteurizado é natural como o anterior, mas privado da parte da água (ORDONEZ *et al.*, 2005).

### 3.2. Definição de qualidade do leite de vaca

A qualidade do leite é definida por seus parâmetros físico-químicos e microbiológicos, presença de proteínas, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas, mas pode ser interferida por diversos fatores, tais como: manejo, ordenha, sanidade, nutrição, genética, o transporte e o armazenamento do leite, o bem-estar do animal e a falta de manutenção e higienização dos aparelhos. Dentre as doenças que interferem de forma negativa na qualidade, a mastite é a principal (GRACINDO e PEREIRA, 2009).

De modo geral o controle da qualidade do leite nas últimas décadas tem se restringido a prevenção de adulterações do produto *in natura* baseado na determinação da acidez, índice crioscópico, densidade, percentual de gordura e extrato seco desengordurado. A contagem global de microrganismos aeróbios

mesófilos (indicadores de qualidade microbiológica do produto) tem sido utilizada somente para leite cru do tipo A e B (OLIVEIRA *et al.*, 1999).

### **3.3. Fatores que afetam a qualidade do leite de vaca**

A qualidade do leite e seus derivados está, de forma crescente, ganhando importância em toda cadeia produtiva, englobando também o consumidor, que está cada vez mais atento à qualidade dos produtos que adquire, as exigências em qualidade que associada ao preço, determinam a competitividade do produto no mercado (ABREU, 2005).

Com isso, a produção de leite deve ter atenção dobrada desde a fazenda até o produto final na indústria. Obter leite de qualidade adequada ao consumo em termos nutricionais e de segurança do alimento depende, cada vez mais, de um processo de produção controlado em todas as etapas, desde a formação do rebanho até a entrega do leite para a usina de beneficiamento. Prevenir contaminações e assegurar a higiene do leite requer equipamentos e instalações apropriadas e procedimentos, controles e práticas de trabalho realizado de modo sistemático, por pessoal qualificado e, sobretudo consciente de sua responsabilidade e comprometimento em contribuir para garantir sua qualidade (LIMA, 2004).

### **3.4. Aspectos gerais sobre a qualidade do leite de vaca**

A qualidade do leite inicia-se na fazenda, sendo necessário cautela em todos os processos, desde a ordenha com condições higiênicas e animais saudáveis até a comercialização do leite. De acordo com Schvarz e Santos (2012), às pessoas encarregadas de ordenhar, manipular, armazenar, transportar o leite, são muitas vezes os causadores de contaminações, mas pode ser prevenido através de higiene e a realização dos procedimentos de forma adequada.

#### **3.4.1. Aspectos físico-químicos**

As maiores preocupações estão associadas ao estado de conservação, tratamento térmico e integridade físico-química (POLEGATO; RUDGE, 2003). Os mais comuns são a acidez, pH e densidade:

- a) **Determinação do pH:** o valor médio pH do leite bovino fica em torno de 6,6 (BARROS, 2002). A mensuração do pH é realizada utilizando o potenciômetro

digital (PHmeter Hanna HI 221, Hanna Instruments). Para a análise do leite, a leitura será realizada por meio da imersão do eletrodo em 50 mL da amostra de leite.

- b) **Acidez Titulável:** avalia a acidificação ou o estado de conservação do leite, já que o leite anormal (ácida) é impróprio para o consumo ou industrialização. A acidez é expressa em graus Dornic e considera-se um leite normal, com a acidez entre 13-18° Dornic. É determinada por meio da transferência de 10 mL da amostra de leite e de 4 a 5 gotas de fenolftaleína a 1% para um erlenmeyer de 125mL (Brasil, 2006).
- c) **Densidade:** a densidade é determinada por meio de um termolactodensímetro (Brasil, 2006). É a relação entre a sua massa e o volume, normalmente medida ou corrigida a 15°C (PAULA; CARDOSO; RANGEL,2010). Segundo Dreschler (2014) a densidade abaixo de 1,028 a 1,035 g/cm<sup>3</sup>, sendo o mínimo estabelecido pela legislação, indica a adição de água no leite.
- d) **Determinação do Índice Crioscópico:** é determinada por meio do equipamento de crioscópio eletrônico digital ITR (Mod MC 540). O procedimento consiste em efetuar três determinações para cada amostra em 3 tubos distintos, contendo 2,5 mL da amostra. Após obter as três leituras, será calculada a média aritmética e serão consideradas apenas as leituras dentro dos limites de tolerância de mais ou menos 2 miligraus.
- e) **Determinação da Gordura – Método do Butirômetro de Gerber:** o procedimento consiste em adicionar a um butirômetro, 10 mL da solução de ácido sulfúrico, transferir 11 mL de amostra homogeneizada para o butirômetro lentamente, evitando que misture com o ácido e acrescentar 1 mL de álcool isoamílico. Após o butirômetro ser fechado com rolha apropriada, agitado e posto em centrífuga durante 5 minutos com rotação de 1000 a 1200 rpm. Após, será transferido para banho-maria a 65°C por 5 minutos. O resultado é obtido pela leitura da porcentagem de gordura diretamente na escala do aparelho e na base do menisco formado pela camada de gordura, imediatamente após a retirada do banho-maria.
- f) **Determinação do extrato seco total (EST) e desengordurado (ESD):** O extrato seco total (EST) é todos os componentes do leite menos a água (PEREIRA *et al.*, 2001), o objetivo para a determinação do EST é verificar fraudes por adição de água. Para o ESD compreendem-se todos os elementos

do leite, menos a água e a gordura. Ambas as determinações são utilizadas no Método do Disco de Ackermann. O procedimento consta com dois discos sobrepostos. O disco superior (menor) possui graduações correspondentes à densidade e o disco inferior (maior) possui uma graduação interna com porcentagem de gordura e a outra com porcentagem de matéria seca (TRONCO, 2003). O resultado será obtido em porcentagem de extrato seco desengordurado, subtraindo da porcentagem de extrato seco total a porcentagem de gordura da amostra.

- g) **Condutividade Elétrica:** Segundo Zafalon (2005) o leite tem sua composição e qualidade alteradas quando oriundo de vacas com mastite subclínica bovina, causando o aumento da condutividade elétrica. Špakauskas (2006) cita que a condutividade elétrica sofre mudanças com o aumento na concentração de íons, em vacas saudáveis está entre 4.0-5.5 milisensas (mS)/cm; e acima de 6,0 mS/cm quando há processos patológicos no tecido do úbere. Existe uma grande diversidade na etiologia infecciosa da mastite, portanto, os testes diagnósticos para mastite subclínica podem ter comportamentos diferentes de acordo com o microrganismo responsável pela doença.

### 3.4.2. Aspectos Microbiológicos

O leite possui em sua microflora, contaminantes comuns e em pequena quantidade, sendo os principais: *Micrococcus*, *Streptococcus* e *Corynebacterium*, além de alguns lactobacilos saprófitas presentes no canal galactífero (RADOSTITIS, 2002). Caso o leite não for refrigerado (4° C) rapidamente após a ordenha, a população bacteriana poderá aumentar, podendo levar a deterioração (BRITO e BRITO, 2009).

Devido ao fato de o leite ser um alimento com alto valor nutricional é um meio adequado para o crescimento dos microrganismos patogênicos, podendo ser um fator de risco para o consumo do leite cru (AL-KHATIB e AL-MITWALLI, 2009). A multiplicação dos microrganismos pode provocar a alteração físico química do leite, limitando sua durabilidade, causando problemas econômicos e na saúde pública. (ALMEIDA *et al.*, 1999).

Os métodos para a classificação microbiológica são: contagem em placas, métodos de redução e a contagem microscópica (PRATA, 2001). O número máximo

da Contagem Bacteriana Total (CBT), deve ser de  $1,0 \times 10^5$  UFC/ML em tanques individuais e de  $3,0 \times 10^5$  UFC/mL em tanques coletivos (BRASIL, 2002)

- a) Teste de Redutase:** Método simples para estimar a quantidade de bactéria presente no leite fresco. É realizado com a redução do corante azul de metileno, que funciona como receptor de íons  $H^+$  resultantes da ação da desidrogenase (redutase) do metabolismo microbiano. O tempo varia e é inversamente proporcional ao número de bactérias redutoras presente na amostra, ou seja, quanto maior a contaminação do leite mais rapidamente a solução irá descolorir (PEREIRA *et al.*, 2012).
- b) Contagem Bacteriana Total (CBT):** A CBT avalia a qualidade microbiológica do leite, as principais fontes de contaminação bacteriana são as superfícies dos equipamentos de ordenha e tanque, superfície externa dos tetos e úbere e patógenos causadores de mastite no interior do úbere (MOLINERI *et al.*, 2012). As amostras de leite são diluídas, seriadas e transferidas para placas de Petri contendo meio de cultivo PCA (Plate Count Agar), em duplicatas, e incubadas a  $35^\circ\text{C}$  por 48 horas (AOAC, 2002). Os resultados de CBT inferiores a 20.000 ufc/ml refletem boas práticas de higiene (RIBEIRO NETO *et al.*, 2012). Contagens bacterianas maiores indicam falhas na limpeza dos equipamentos, na higiene da ordenha ou problemas na refrigeração do leite.
- c) Psicotróficos:** Os psicotróficos são microrganismos presentes no leite cru, incluem bactérias gram-positivas e gram-negativas. Dentre as gram-negativas o gênero *Pseudomonas spp.* é o mais frequente. Psicotróficos são encontrados em água não tratada, solo e vegetais, e são introduzidos no leite como resultado da contaminação do equipamento de ordenha e do exterior do úbere e tetos (MOLINERI *et al.*, 2012). As bactérias psicotróficas se multiplicam em temperaturas de refrigeração do leite (abaixo de  $7^\circ\text{C}$ ), sendo os principais causadores da deterioração de leite cru refrigerado. ARCURI *et al.* (2008) encontraram contagens de bactérias psicotróficas inferiores a 100.000 ufc/ml na maioria dos tanques individuais, enquanto na maioria dos tanques coletivos as contagens ultrapassaram a este valor. Estes resultados indicam que em tanques comunitários, a mistura de matéria-prima de diversos produtores, pode aumentar os riscos de contaminação do leite. O grupo de bactérias psicotróficas inclui uma diversidade de gêneros bacterianos, e que em sua maioria produz proteases e/ou lipases a temperaturas de refrigeração. As

proteases e lipases hidrolisam a proteína e a gordura do leite, pois muitas destas enzimas não são desnaturadas durante o processo de pasteurização. As bactérias psicotróficas em altas quantidades no leite cru podem gerar quantidades significativas de proteases e lipases, causando alterações de sabor e odor (rançoso e amargo), redução na vida de prateleira, redução no rendimento de queijos por perda de consistência na formação do coágulo e gelatinização de leite UHT (MOLINERI *et al.*, 2012).

- d) Termodúricos:** São bactérias capazes de sobreviver à temperatura de pasteurização (63°C por 30 minutos ou 72 a 75° C por 15 a 20 segundos). Altas contagens estão associadas a falhas na limpeza dos equipamentos de ordenha, rachaduras em componentes de borracha, depósitos nas tubulações (pedras de leite) ou tetos muito sujos. A contagem deles deve ser inferior a 200 ufc/ml (LANGONI, 2013). Geralmente, a maioria das bactérias termodúricas não são capazes de crescer sob as condições de refrigeração na qual o leite é armazenado (igual ou inferior a 4° C). Algumas bactérias além de serem termodúricas são também psicotróficas, causadoras da gelatinização do leite longa vida e problemas de vida útil na prateleira (BRITO, 2010). Alguns exemplos de microrganismos termodúricos são: *Micrococcus* spp., *Lactobacillus* spp., *Bacillus* spp., *Clostridium* spp. e algumas espécies de estreptococos.
- e) Coliformes:** Os coliformes são encontrados nos dejetos dos animais, no solo e em água contaminada. Quantidades de coliformes acima de 50 ufc/mL sugerem contaminação fecal de úberes e tetos sujos, deficiência na higiene da ordenha e nos equipamentos ou utilização de água contaminada (BRITO, 2010). Exemplos de coliformes: *Escherichia coli* e *Klebsiella* spp.

### 3.4.3. Aspectos da saúde da glândula mamária

As células somáticas são todas as células presentes no leite, incluindo as células originárias da corrente sanguínea (leucócitos) e células de descamação do epitélio glandular secretor. A contagem de células somáticas (CCS) reflete o estado de saúde da glândula mamária, quando há infecção bacteriana ou processo inflamatório o número de CCS aumenta drasticamente no leite. Este aumento resulta de uma migração de glóbulos brancos do sangue para a glândula mamária para protegê-la do desafio bacteriano (DONG *et al.*, 2012).

Alta CCS no leite reduz a qualidade, o rendimento dos produtos lácteos e a vida de prateleira, maiores quantidades de proteólise e lipólise, que são processos importantes de deterioração do leite cru. O aumento na CCS do leite está relacionado com alterações nos componentes do leite, como redução dos teores de lactose, gordura, caseína, cálcio e fósforo, aumento da albumina sérica e ácidos graxos livres de cadeia curta, e incremento da atividade proteolítica e lipolítica no leite (GARGOURI *et al.*, 2013).

#### 3.4.4. Relação da composição e qualidade do leite de vaca

O preço do litro de leite pode variar por quilograma de gordura, por quilograma de proteína ou por quilograma de lactose, para que os cuidados básicos de higiene (CBT) e sanidade (CCS) sejam atingidos. O teor de gordura do leite é a característica mais enfatizada pelos serviços de controle leiteiro, visto que os sistemas de pagamento do leite são com base no volume e no conteúdo de gordura. Para os fabricantes de queijo, o teor de proteína e a qualidade do leite são importantes, por serem fatores determinantes da qualidade e do rendimento do produto (CORRÊA, 2010).

Segundo Machado (2008), no Brasil algumas empresas estão adotando o pagamento por qualidade do leite produzido, é pago um valor base e reajustando o adicional por volume, teor de proteína, teor de gordura, mercado, distância e concentração de células somáticas e bactérias. A bonificação para o leite com 3,5% de gordura, 3,2% de proteína bruta, 250 mil células/ml e 70 UFC/ml seria equivalente a R\$0,03/litro de leite (Tabela 2).

Tabela 2 - Esquema de pagamento por qualidade do leite de uma empresa brasileira.

Parâmetros	Bonificação	Punição
Proteínas (%)	Acima de 3	Abaixo de 2,9
Gordura (%)	Acima de 3,25	Abaixo de 3,5
CCS (x mil céls/ml)	Abaixo de 400	Acima de 500
CBT (x mil ufc/ml)	Abaixo de 150	Acima de 450

Fonte: Adaptado Machado (2008).

A Figura 1 e 2 mostram um demonstrativo de pagamento do leite por qualidade pela EMBARÉ.

CBT (Mil UFC/ml)			PROTEÍNA %		
DE	ATÉ	R\$/LITRO	DE	ATÉ	R\$/LITRO
1	100	R\$ 0,0250	0,00	2,50	-R\$ 0,0100
101	200	R\$ 0,0150	2,51	2,70	-R\$ 0,0060
201	400	R\$ 0,0100	2,71	2,90	-R\$ 0,0030
401	750	R\$ 0,0000	2,91	3,10	R\$ 0,0000
> 750		-R\$ 0,0100	3,11	3,13	R\$ 0,0010
			3,14	3,16	R\$ 0,0020
			3,17	3,19	R\$ 0,0030
			3,20	3,22	R\$ 0,0040
			3,23	3,25	R\$ 0,0050
			3,26	3,28	R\$ 0,0060
			3,29	3,31	R\$ 0,0070
			3,32	3,34	R\$ 0,0080
			3,35	3,37	R\$ 0,0090
			3,38	3,40	R\$ 0,0100
			3,41	3,43	R\$ 0,0110
			3,44	3,46	R\$ 0,0120
			3,47	3,49	R\$ 0,0130
			3,50	3,52	R\$ 0,0140
			3,53	3,55	R\$ 0,0150
			3,56	3,58	R\$ 0,0160
			3,59	3,61	R\$ 0,0170
			3,62	3,64	R\$ 0,0180
			3,65	3,67	R\$ 0,0190
			3,68	3,70	R\$ 0,0200
			3,71	3,73	R\$ 0,0210
			3,74	3,76	R\$ 0,0220
			3,77	3,79	R\$ 0,0230
			3,80	3,82	R\$ 0,0240
			3,83	3,85	R\$ 0,0250
			3,86	3,88	R\$ 0,0260
			3,89	3,91	R\$ 0,0270
			3,92	3,94	R\$ 0,0280
			3,95	4,00	R\$ 0,0290
			> 4,000		R\$ 0,0300

  

CCS (Mil Cel/ml)		
DE	ATÉ	R\$/LITRO
1	200	R\$ 0,0250
201	400	R\$ 0,0200
401	750	R\$ 0,0000
> 750		-R\$ 0,0100

  

GORDURA %		
DE	ATÉ	R\$/LITRO
0	2,30	-R\$ 0,0100
2,31	2,50	-R\$ 0,0080
2,51	2,70	-R\$ 0,0060
2,71	2,90	-R\$ 0,0040
2,91	3,10	R\$ 0,0000
3,11	3,20	R\$ 0,0000
3,21	3,30	R\$ 0,0020
3,31	3,40	R\$ 0,0040
3,41	3,50	R\$ 0,0050
3,51	3,60	R\$ 0,0060
3,61	3,70	R\$ 0,0070
3,71	3,80	R\$ 0,0080
3,81	3,90	R\$ 0,0090
3,91	4,00	R\$ 0,0100
4,01	4,10	R\$ 0,0110
4,11	4,20	R\$ 0,0120
4,21	4,30	R\$ 0,0130
4,31	4,40	R\$ 0,0140
4,41	4,50	R\$ 0,0150
> 4,50		R\$ 0,0160

Figura 1 - Demonstrativo de pagamento do leite por qualidade pela EMBARÉ em 2015.

Fonte: Embaré (2015).

Lagoa da Prata, 25 de Fevereiro de 2022.

DCA- 03/22

Ilmos. Srs.  
**Produtores Rurais**

Ref.: **Informativo de Preços para o mês de Março/2022.**

Prezados Senhores,

Em atendimento à Lei 12.669, de 19 de junho de 2012, informamos o preço mínimo para o leite a ser fornecido em Março de 2022:

Descrição	Valores (p/ litro):
Preço Base	R\$ 1,28
Bonificação I	Mínimo de R\$ 0,20
Prêmio Fornecimento de Leite	Mínimo de R\$ 0,00
Adicional de Qualidade	Conforme análises individuais

*Figura 2 - Demonstrativo de pagamento do leite por qualidade pela EMBARÉ em 2022*

Fonte: Embaré, 2022.

### 3.5. Obtenção higiênica do leite de vaca

BOZO *et al.* (2013) realizaram um trabalho com o objetivo de adequar a qualidade do leite cru refrigerado em algumas propriedades leiteiras no estado do Paraná. A média encontrada de CBT era de  $1,36 \times 10^6$  UFC/mL e de CCS de  $1,87 \times 10^6$  CS/mL. Após a realização de boas práticas de ordenha, adoção de recomendações quanto ao tratamento de mastites, e à manutenção e higienização dos equipamentos de ordenha, a redução média foi de 93,4% na CBT e 74,3% na CCS.

- a) **Boas práticas de ordenha:** As boas práticas de ordenha envolvem obrigatoriamente três fatores no processo: o ordenhador, o ambiente em que os animais permanecem antes, durante e depois da ordenha, e a rotina de ordenha (VIDAL e NETTO, 2018). Na ordenha o local deve ser mantido limpo antes, durante e após a obtenção da matéria-prima, deve ser realizada de forma rápida e sem interrupções. Não é permitida a coleta de leite de vacas que estejam produzindo colostro, com doenças infectocontagiosas, tratando com antibióticos e outros medicamentos passíveis de eliminação pelo leite (BRASIL, 2002).

Passos para a realização da ordenha:

Teste da caneca: Teste prático para o diagnóstico da mastite clínica no animal. Deve ser realizada a cada ordenha nos primeiros jatos de leite, quando é detectado a mastite clínica, os leucócitos ficam depositados no canal da teta, formando grumos e, podendo ser visualizados utilizando uma caneca de fundo preto ou telada para que os grumos sejam visualizados com maior facilidade.

- Limpeza dos tetos: realizada com água clorada quando estão visivelmente sujas
- “pre-dipping”: consiste na imersão dos tetos em solução antisséptica apropriada por 30 segundos para a desinfecção. Ajuda a reduzir a incidências de infecções intramamárias.
- Secagem dos tetos: realizada com papel toalha e logo após descartar, evitando resíduos infectantes ao leite
- Retirada das teteiras: deve ser fechado o registro de vácuo. Devem ser evitados problemas que afetam negativamente os tetos, essas lesões podem induzir a mastite.
- Imersão dos tetos em solução antisséptica: ocorre imediatamente após a retirada das teteiras, utilizando-se frascos de imersão, esse procedimento é responsável pela diminuição nas mastites contagiosas.
- Desinfecção das teteiras: é realizada pela imersão em solução sanificante, e as teteiras devem ser imersas separadas.

b) **Equipamentos de ordenha:** A higiene dos equipamentos, diz muito a respeito sobre qualidade do leite, como o mercado consumidor está cada vez mais exigente, por isso, estão sendo adotadas boas práticas de higienização. De acordo com Beloti *et al.* (2011) as práticas de higiene de ordenha são indispensáveis para a melhoria na qualidade microbiológica do leite. O uso de detergentes ácidos e alcalinos clorado na lavagem e desinfecção dos equipamentos de ordenha, descarte dos três primeiros jatos, e a realização do pré-dipping com solução clorada (750 ppm) são aceitáveis para a adequação do leite à legislação (VALLIN *et al.*, 2009).

A qualidade microbiológica da água utilizada também pode interferir, o ideal é que se utilize água tratada., visto que a água entra em contato com a superfície dos equipamentos e utensílios inerentes à ordenha, conseqüentemente, entram em contato com o leite (FAGUNDES *et al.*, 2006).

**Controle e prevenção de mastites:** As falhas no manejo estão entre os principais fatores ligados à qualidade do leite e aos altos índices de mastite (QUADROS *et al.*, 2019). A mastite é uma doença infecciosa, mais comum e onerosa que afeta os rebanhos leiteiros devido à alta incidência de casos clínicos, alta incidência de infecções subclínicas. Assim que o microrganismo se abriga na glândula mamária, ele se nutre dos componentes do leite e se multiplica (EMBRAPA, 2009). Em decorrência da inflamação, as paredes dos vasos sanguíneos se dilatam e algumas substâncias do sangue passam para o leite e as lesões do tecido mamário tornam as células secretoras menos eficientes (EMBRAPA, 2009).

As perdas econômicas estão relacionadas à redução da produção de leite e aumento da CCS. As vacas com CCS superiores a 200.000 cs/ml são consideradas com mastite subclínica (KEEFE, 2012).

Os patógenos causadores de mastite são classificados como contagiosos ou ambientais, de acordo com o modo de transmissão. Os patógenos contagiosos, a transmissão ocorre pela via contagiosa, por meio de teteiras, mãos de ordenhadores infectadas ou toalhas utilizadas em uma vaca contaminada para uma vaca sadia. (RYSANEK *et al.*, 2009). Exemplos: *Staphylococcus aureus* que é o principal patógeno causador da mastite subclínica nos rebanhos leiteiros, outros Estafilococos coagulase-positiva, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae* e *Mycoplasma* spp. (RYSANEK *et al.*, 2009). Os patógenos ambientais, a principal fonte de contaminação é o meio ambiente. Exemplos: *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium* e *Klebsiella* spp. (RYSANEK *et al.*, 2009).

Para o controle e prevenção da mastite devem ser observados os seguintes aspectos: vacinação preventiva, boas práticas e equipamentos de ordenha; tratamento imediato dos casos de mastite clínica; tratamento de todos os animais na secagem (antibiótico para vaca seca); condição e higiene dos tetos; segregação ou descarte de animais com mastite crônica; realização da chamada linha de ordenha, em que os animais saudáveis (baixa CCS) são ordenhados primeiramente; e fornecimento de alimentação aos animais após a ordenha, para mantê-los em pé até que se feche esfíncter do teto (SANTOS e FONSECA, 2019)

### 3.6. Instrução normativa

Devido a grandes problemas com a qualidade do leite, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), criou as Instruções Normativas do leite no Brasil com o intuito de ajudar a fiscalização e o monitoramento da qualidade do leite, durante todas as etapas do processo de produção, com as normas, os produtores deverão ter conscientização, adotando um manejo adequado, e demandando um maior número de profissionais para cumprir as boas práticas agropecuárias, bem-estar animal, visando entregar um produto com maior qualidade ao consumidor (BRANCO 2010).

A Instrução Normativa N° 51 de 18 de setembro de 2002 aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel.

O leite é classificado dos tipos A, B, ou C de acordo com sua produção, composição e requisitos físico-químicos e biológicos (Venturini, 2007).

O leite tipo A é o que contém até 10.000 micro-organismos/ml de leite cru, provém da ordenha mecânica diretamente ligada ao resfriador, sem entrar em contato com o meio externo. Sua composição é de no mínimo 3% de proteína e 2,9% de gordura (PALES *et al.*, 2005). Quanto à composição microbiológica, o leite cru refrigerado tipo A integral deve apresentar número máximo de 10.000 UFC/ml, já o leite pasteurizado tipo A é analisado durante a pasteurização até a saída do estabelecimento industrial produtor e na CBT (contagem bacteriana total) deve ser obtido número máximo de 1.000 UFC/ml (KLOSS *et al.*, 2010).

O leite tipo B pode apresentar até 500.000 microrganismos/ml, é oriundo de ordenha manual ou mecânica e refrigerado logo após a ordenha, a permanência na propriedade é de no máximo 48 horas após a ordenha, atingindo a temperatura máxima de 7° C até três horas após o acondicionamento no resfriador. Sua composição deve conter no mínimo 3% de proteína e 2,9% de gordura (PALES *et al.*, 2005). Na sua composição microbiológica, o leite cru refrigerado tipo B integral deve apresentar número máximo de 500.000 UFC/ml, já o leite pasteurizado tipo B integral é analisado durante a pasteurização até a saída do estabelecimento industrial produtor, e na CBT deve ser obtido um número máximo de 80.000 UFC/ml (KLOSS *et al.*, 2010).

O leite tipo C possui mais de 500.000 microrganismos/ml, é oriundo de ordenha manual, mas não sofre nenhum tipo de tratamento na propriedade, é entregue no laticínio até as 10 horas da manhã do dia da ordenha. Sua composição deve conter no mínimo 3% de proteína e 2,9% de gordura (PALES *et al.*, 2005). Em sua microbiologia, o leite cru refrigerado tipo C integral não possui limite para UFC/ml, já o leite pasteurizado tipo C é analisado desde a pasteurização até a saída do estabelecimento industrial produtor, e na CBT deve conter número máximo de 300.000 UFC/ml (KLOSS *et al.*, 2010).

As tabelas 8, 9 e 10 expressam os padrões físico-químicos estabelecidos pela Instrução Normativa N° 51 para o leite cru refrigerado tipos: A, B, C. (BRASIL, 2002)

Tabela 3 - Padrões físico-químicos e microbiológicos para o leite Cru refrigerado, tipo A.

Item de composição	Requisito
Gordura (g/100g)	Mínimo de 3,0
Densidade relativa 15/15°C (g/mL)	1,028 a 1,034
Acidez titulável (g ácido láctico/100 mL)	0,14 a 0,18
Extrato seco desengordurado (g/100g)	Mínimo de 8,4
Índice crioscópico máximo	0,530°H
Índice de refração do soro cúprico a 20°C	Mínimo de 37° Zeiss
Proteína total (g/100g)	Mínimo de 2,9
Redutase (TRAM)	Mínimo de 5 horas
Estabilidade ao alizarol 72% (v/v)	Estável
Contagem padrão em placas (UFC/ml)	Máximo de $10 \times 10^4$
Contagem de células somáticas (CS/mL)	Máximo de $6 \times 10^5$

Fonte: Adaptado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa No 51 (Brasil, 2002).

Tabela 4 - Padrões físico-químicos e microbiológicos para o leite Cru refrigerado tipo B.

Item de composição	Requisito
Gordura (g/100g)	Mínimo de 3,0
Densidade relativa 15/15°C (g/mL)	1,028 a 1,034
Acidez titulável (g ácido láctico/100 mL)	0,14 a 0,18
Extrato seco desengordurado (g/100g)	Mínimo de 8,4
Índice crioscópico máximo	0,530°H
Índice de refração do soro cúprico a 20°C	Mínimo de 37° Zeiss
Proteína total (g/100g)	Mínimo de 2,9
Redutase (TRAM)	Mínimo de 5 horas
Estabilidade ao alizarol 72% (v/v)	Estável
Contagem padrão em placas (UFC/ml)	Máximo de $5 \times 10^5$
Contagem de células somáticas (CS/mL)	Máximo de $6 \times 10^5$

Fonte: Adaptado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa No 51 (Brasil, 2002).

Tabela 5 - Padrões físico-químicos e microbiológicos para o leite Cru refrigerado tipo C.

Item de composição	Requisito
Gordura (g/100g)	Mínimo de 3,0
Densidade relativa 15/15°C (g/mL)	1,028 a 1,034
Acidez titulável (g ácido láctico/100 mL)	0,14 a 0,18
Extrato seco desengordurado (g/100g)	Mínimo de 8,4
Índice crioscópico máximo	0,530°H
Índice de refração do soro cúprico a 20°C	Mínimo de 37° Zeiss
Proteína total (g/100g)	Mínimo de 2,9
Redutase (TRAM)	Mínimo de 5 horas
Estabilidade ao alizarol 72% (v/v)	Estável

Fonte: Adaptado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa No 51 (Brasil, 2002).

A instrução normativa 62, estabelece os requisitos necessários ao leite de vaca, Figura 3, conforme BRASIL (2011). Na Figura 4 estão apresentados os requerimentos específicos para controle de qualidade.

<b>Requisitos da IN 62</b> (BRASIL, 2011)
<b>Químicos</b>
Gordura: mínimo de 3,0 g/100 g
Proteína: mínimo 2,9 g / 100 g
Sólidos não gordurosos: mínimo 8,4 g / 100 g
(Sólidos totais: aprox. 11,4 g/100g)
<b>Físicos</b>
Acidez : 0,14 a 0,18 g de ácido láctico/ 100 mL
Densidade relativa (15/15 °C): 1,028 a 1,034 g/mL
Índice crioscópico mínimo: -0,512 °C (0,530 °H)
Contagem total de bactérias, Contagem de células somáticas, Resíduo de antibióticos.

Figura 3 - Requisitos da IN 62 para o leite de vaca.

Fonte: Brasil (2011).

Mensal	Contagem Padrão em Placas (CPP);
Mensal	Contagem de Células Somáticas (CCS);
Mensal	Pesquisa de Resíduos de Antibióticos (ver Nota nº 2);
Diária	Determinação do Índice Crioscópico (Depressão do Ponto de Congelamento, DPC);
Diária	Determinação do Teor de Sólidos Totais e Não-Gordurosos;
Diária	Determinação da Densidade Relativa;
Diária	Determinação da Acidez Titulável;
Diária	Determinação do Teor de Gordura; e
Diária	Medição da Temperatura do Leite Cru Refrigerado.

Figura 4 - Procedimentos Específicos para o Controle de Qualidade da Matéria-Prima, exigência da IN 62.

Fonte: Salles (2017).

No dia 30 de novembro de 2018 foram publicadas as instruções normativas nº 76 e 77 com as novas regras para a produção de leite no país, onde revogaram as normativas 51, 22, 62, 07 e 31. De modo geral, na IN 76 foram estabelecidas as regras da entrada do leite no laticínio até a expedição, com regulamentos técnicos das características que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado do tipo A, enquanto na IN 77 estabeleceu regras de produção até a recepção do leite no laticínio (Brasil, 2018).

Na etapa produtiva, os programas de autocontrole (PAC) devem abordar de forma clara o estado sanitário do rebanho, a qualificação dos fornecedores de leite, programas de seleção, capacitação de transportadores, sistemas de cadastro dos transportadores e produtores, todos os procedimentos de coleta, transvase e higienização de tanques, caminhões, mangueiras e outros utensílios utilizados. Em relação ao armazenamento, uma novidade estabelecida é que o leite deve ser coado antes de ir ao resfriador, esta etapa se alinha ao novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (Brasil, 2018).

Os limites se mantiveram inalterados para os parâmetros de CBT e CCS, sendo uma média geométrica trimestral máxima de 300 mil UFC/mL para CBT e de 500 mil

céls/mL para CCS. Porém, uma novidade foi estabelecida, antes do seu processamento no estabelecimento beneficiador é permitido o limite máximo para a CBT de até 900.000 UFC/mL (Brasil, 2018).

<b>IN 76</b>	<b>IN 77</b>
Regulamentos Técnicos que fixam a identidade bem como as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A.	Procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados nos serviços de inspeção fiscal.

Figura 5 – Instruções Normativas N° 76 e 77.

Fonte: Adaptado do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa N° 76 e 77 (Brasil, 2019).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O leite fluido é um produto que requer cuidados durante toda a cadeia produtiva, pois apesar de muito importante do ponto de vista nutricional, pode veicular diversas doenças ao consumidor. A produção de leite deve ser rigorosamente controlada para se obter leite de boa qualidade, onde o mesmo é destinado ao consumo humano.

Diversos problemas de qualidade do leite estão sujeitos a ocorrer no dia-a-dia da produção ou do processamento. Para cada problema há uma solução, e para resolvê-los, é necessária uma inspeção cuidadosa da produção primária e do processamento, por especialistas em qualidade do leite.

O leite é considerado uma das principais fontes de nutrientes na alimentação de grande parte da população. A qualidade do leite é influenciada por vários fatores associados ao manejo, à sanidade, à alimentação, ao potencial genético e a fatores associados à ordenha e ao armazenamento. Por isso deve-se ter uma conscientização do produtor até o produto final, adotando um manejo adequado desde a ordenha até o produto industrializado, com isso podemos melhorar a qualidade do leite, melhorando o alimento do consumidor.

As boas práticas de ordenha e as medidas de prevenção e tratamento de mastites são simples de serem implantadas, portanto, mesmo pequenas propriedades leiteiras, com baixa tecnificação, podem adotá-las. E além de simples, estas medidas são muito eficazes, melhorando significativamente a qualidade do leite produzido.

Um leite de melhor qualidade permitirá maiores rendimentos industriais e incremento na vida de prateleira dos produtos processados. Além disso, resultará em maior segurança alimentar, atendimento às legislações e maior lucratividade para produtores e indústrias.

Produzir leite com qualidade significa maior tempo de prateleira e conservação, produtos lácteos de qualidade, maior agregação de valor e ganhos em competitividade (importação/exportação).

## 5. RESUMO

### **QUALIDADE DO LEITE BOVINO: REVISÃO DE LITERATURA**

A produção de leite deve seguir padrões de exigências para a obtenção de um leite de qualidade adequada ao consumo em termos nutricionais, pois a qualidade ser afetada por vários fatores, desde a fazenda até o produto final na indústria. Os principais fatores que contribuem para a perda da qualidade do leite são: presença de doenças no rebanho (brucelose, tuberculose, mastite), falta de higiene durante a ordenha, limpeza e sanitização inadequadas dos equipamentos e utensílios de ordenha, má qualidade da água e acondicionamento e transporte em condições inapropriadas do ponto de vista de higiene e temperatura. Todos os esforços devem ser feitos para assegurar que o leite que sai da propriedade seja de alta qualidade e que atenda as Instruções Normativas vigentes N° 76 e 77. Diversos problemas de qualidade do leite estão sujeitos a ocorrer no dia a dia da produção ou do processamento. Contudo é preciso permanente fiscalização e um trabalho de inesgotável conscientização e treinamento de todos os envolvidos na cadeia produtiva, além de contínuos incentivos à pesquisa visando a garantir o Brasil como país referência na produção e comercialização de produtos lácteos no mundo.

**Palavras-chave:** Aspectos físico-químicos. Indústria láctea. Microrganismos. Produção de leite. Vaca leiteira.

## **6. ABSTRACT**

### **BOVINE MILK QUALITY: LITERATURE REVIEW**

Milk production must meet requirements standards in order to have a quality milk suitable for consumption in nutritional terms, as the quality is affected by several factors from the farm to the final product in the industry. The main factors that contribute to the loss of milk quality are: presence of diseases in the herd (brucellosis, tuberculosis, mastitis), lack of hygiene during milking, inadequate cleaning and sanitation of milking equipment and utensils, poor quality of milk water and conditioning and transport in inappropriate conditions from the point of view of hygiene and temperature. Every effort must be made to ensure that the milk that leaves the farm is of high quality. Various milk quality problems are likely to occur in the day-to-day production or processing. However, permanent supervision is needed and in inexhaustible work of awareness and training for everyone involved in the production chain, in addition to continuous research incentives aimed at ensuring Brazil as a reference country in the production and marketing of dairy products in the world.

Key words: Dairy industry. Dairy cow. Feeding. Microorganisms. Milk production.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, L. R.; leite e derivados, caracterização físico-químico qualidade e legislação. Lavras-MG. UFLA, 2005. p. 195-203.

AGUILAR, Carlos Eduardo Gamero *et al.* **Obtenção e processamento do leite e derivados**, Pirassununga, 2018.

AL-KHATIB, I.A.; AL-MITWALLI, S.M. Microbiological quality and sample collection policy for dairy products in Ramallah and Al-Bireh district, Palestine. Eastern Mediterranean Health Journal, vol. 15, n. 3, p. 709-716, 2009;

ALES, Danielle Cavalcanti. **Importância dos sólidos totais do leite**. Jaboticabal, 2017.

ALMEIDA, Thamara Venâncio. Parâmetros de qualidade do leite cru bovino: contagem bacteriana total e contagem de células somáticas. 2013. Seminário (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia da UFG, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

ANDRADE, L. M.; FARO, L. E.; CARDOSO, V. L.; ALBUQUERQUE, L. G. A.; CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 32, n. 2, p.343-349, 2007.

ARAÚJO, A.P. et al. Qualidade do leite na bovinocultura leiteira. PUBVET, Londrina, V. 7, N.

BARROS, L. Avaliação metabólico-nutricional de vacas leiteiras por meio de fluídos corporais (sangue, leite e urina). In: CONGRESSO NACIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 29., 2002, Gramado. **Anais...** Gramado, 2002. p.18-26.

BARROSO, Jannilson Gonçalves *et al.* **Influência das Estações do Ano na Contagem de Células Somáticas no Estado de Minas Gerais**, Minas Gerais, 2018.

BELOTI, V. et al. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Garça, SP, v. 9, n. 16, jan. 2011

BOZO, G. A.; ALEGRO, L. C. A.; SILVA, L. C.; SANTANA, E. H. W.; OKANO, W.; SILVA, L. C. C. Adequação da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 65, n. 2, p. 589-594, 2013.

BRASIL. Instrução Normativa no 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo... Diário Oficial da União, Brasília, p.13, 21 set. 2002. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa n. 5, de 18 de novembro de 2002. Aprovar os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa n. 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova e oficializa o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2011.

BRASIL 2018. Instrução Normativa Nº 76, de 26 de novembro de 2018. Publicado no Diário Oficial da União em 30 de novembro de 2018.

BRASIL 2018. Instrução Normativa Nº 77, de 26 de novembro de 2018. Publicado no Diário Oficial da União em 30 de novembro de 2018.

BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. Programas de controle das mastites causadas por microrganismos contagiosos e do ambiente.

BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F. Qualidade do leite. Capítulo 3. 2009.

BRITO, M. A. V. P. Identificando fontes e causas de alta contagem bacteriana total do leite do tanque. Panorama do Leite on line, n. 40, 2010. Disponível em: <<http://www.cileite.com.br/panorama/especial40.html>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

CORRÊA, A.M.F.; Variação na produção e qualidade do leite de vacas da raça holandesa em função da ordem de parto. Maringá-PR, 2010, p. 2- 24.

DONG , F.; HENNESSY, D. A.; JENSEN, H. H. Factors determining milk quality and implications for production structure under somatic cell count standard modification. Journal of Dairy Science, Champaign, v. 95, p. 6421- 6435, 2012.

EMBRARÉ. **Informativo Preço Leite.** 2022. Disponível em: <https://www.embare.com.br/wp-content/uploads/2022/06/informativo-preco-leite.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

FAGUNDES, C. M.; FISCHER, V.; SILVA, W. P.; CARBONERA, N.; ARAÚJO, M. R. Presença de Pseudomonas spp em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. Ciência Rural, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 568-572, 2006.

GARGOURI, A.; HAMED, H.; ELFEKI, A. Analysis of Raw Milk Quality at Reception and During Cold Storage: Combined Effects of Somatic Cell Counts and Psychrotrophic Bacteria on Lipolysis. Journal of Food Science, v. 78, n. 9, p. 1405-1411, 2013.

GERMANO, M.I.S.; GERMANO, P.M.L. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. 3a ed. São Paulo, Manole, 2008. 986p.

GRACINDO, A.P.A.C.; PEREIRA, G.F. Produzindo leite de alta qualidade. Natal: EMPARN, 2009.

KEEFE, G. Update on control of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae* for management of mastitis. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*, v. 28, n. 2, p. 203–16, jul. 2012.

KLOSS, A.; BERDNARSKI, F.; OLIVEIRA, K. J.; et al. Leite bovino. In OHI, M.; KNOPKI, A. C. G.; BEDNARSKI, F.; et al. *Principios basicos para produção de leite bovino*. Curitiba. 2010. p 100-114.

KOZERSK, Noemila Debora *et al.* **ASPECTOS QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DO LEITE**. Mato Grosso do Sul, 2015.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 33, n. 5, p. 620-626, 2013.

LIMA, Luciano Silva. **Modelo de Sistema de Gestão da Qualidade Para Propriedades Rurais Leiteiras**. 2004. 145 f.

MACHADO, P.F. Pagamento do leite por qualidade. In: BARBOSA, S.B.P., BATISTA, A.M.V., MONARDES, H. NOVACK, Mariana Moura Ercolani *et al.* **EFEITO DO TRATAMENTO TÉRMICO NO PERFIL DE ÁCIDO GRAXO NO LEITE**, Passo Fundo, 2015.

MOLINERI, A. I.; SIGNORINI, M. L.; CUATRÍN, A. L.; CANAVESIO, V. R.; NEDER, V. E.; RUSSI, N.B.; BONAZZA, J. C.; CALVINHO, L.F. Association between milking practices and psychrotrophic bacterial counts in bulk tank milk. *Revista Argentina de Microbiologia*, v. 44, p. 187-194, 2012.

OLIVEIRA, C. A. F.; FONSECA, L. F. L.; GERMANO, P. M. L. Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite. *Higiene Alimentar*, v.13, n.62, p.10-13, 1999.

ORDÓÑEZ, J. A. et al. *Tecnologia de Alimentos de Origem Animal*. Vol. 2. Artmed. 2005. 279p.

PALES, A.P.; SANTOS, K.J.G.; FIGUEIRAS, E.A.; MELO, C.S. A importância da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total para a melhoria da qualidade do leite no Brasil. *Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos, Goiás*, v.1, n.2, p. 162-173, 2005;

PAULA, F. P; CARDOSO, C. E; RANGEL, M.A.C. Análise físico-química do leite cru refrigerado proveniente das propriedades leiteiras da região sul fluminense. *Revista Eletrônica TECCEN, Vassouras*, v.3, n. 4, 2010.

POLEGATO, E. P. S.; RUDGE, A. C. Estudo das características físico-químicas e microbiológicas dos leites produzidos por mini-usinas da região de Marília São Paulo/ Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 110, p. 56-63, 2003.

PUBVET, Londrina, V. 4, N. 6, Ed. 111, Art. 750, 2010.

QUADROS, D. G. et al.. Maior nível tecnológico e escala de produção propiciam melhor qualidade do leite e menor ocorrência de mastite bovina. *Revista Acadêmica: Ciência Animal*, [S.l.], v. 17, p. 1 - 13, 2019.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. *Clínica veterinária*. 9 ed. São Paulo: Guanabara-Koogan, p. 1737, 2002

*Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora*, v. 70, n. 6, p. 301-315, nov/dez, 2015

*Revista F@ciência, Apucarana-PR*, ISSN 1984-2333, v.9, n. 5, p. 30 – 41, 2012.

RIBEIRO NETO, A. C. et al. Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 64, n. 5, p. 1343-1351, 2012.

RYSANEK, D.; ZOUHAROVA, M.; BABAK, V. Monitoring major mastitis pathogens at the population level based on examination of bulk tank milk samples. *Journal of Dairy*

Research, v. 76, p. 117-123, 2009.

SANGALI, E et al. Controle de Qualidade do Leite, uma Abordagem Sobre Produção, Manejo e Higiene. FAI – Faculdade de Itapiranga, 2018.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Controle da mastite e qualidade do leite: desafios e soluções. Pirassununga-SP: Edição dos autores, p. 301, 2019.

SCHNEIDER,;, Eliezer Sangali; Elias Junior Goettems; Eduardo Mozer; Maíke Fledeson. **Controle de Qualidade do Leite, uma Abordagem Sobre Produção, Manejo e Higiene.** 2017.

Schwarz, D. W. & Santos, J. M. G. 2012. Mastite bovina em rebanhos leiteiros: Ocorrência e métodos de controle e prevenção. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, 5, 453-473.

SOARES, K. M. P. ; BEZERRA, N. M. . CARACTERÍSTICAS DE IDENTIDADE E QUALIDADE DO LEITE BOVINO BRASILEIRO. Pubvet (Londrina) , v. 4, p. 750, 2010.

SPAKAUSKAS, V., I. KLIMIENÖ, A. MATUSEVIČIUS. A comparison of indirect methods for diagnosis of subclinical mastitis in lactating dairy cows. Veterinarski Arhiv 76 (2), 101-109, 2006.

TRONCO, V.M. Manual para inspeção da qualidade do leite. 2 ed . Santa Maria: Ed. da UFSM, 2003. 106 p.

v. 1 n. 1 (2011): i semana acadêmica de engenharia de alimentos

v.12, n.5, a85, p.1-13, mai., 2018

VALLIN, VITÓRIA & BELOTI, VANERLI & BATTAGLINI, ANA & TAMANINI, RONALDO & FAGNANI, RAFAEL & ANGELA, HENRIQUE & SILVA, LÍVIA. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. Semina: Ciências Agrárias. 30 Jul.

2009.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. da. Características do leite. Boletim Técnico - PIE – UFES: 01007, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, 2007.

VIDAL, A.M.C; NETTO, A.S. Obtenção e Processamento do Leite e Derivados. 2018

WALSTRA, P.; WOUTERS, J.T.M.; GEURTS, T.J. Dairy Science and Technology. Taylor e Francis Group, 2 ed. 2006. 808p.

WILLERS, C.D.; FERRAZ, S.P.; CARVALHO, L.S. et al. Determination of indirect water consumption and suggestions for cleaner production initiatives for the milk-producing sector in a Brazilian middle-sized dairy farming. J. Clean Prod., v.72, p.146-152, 2014.

ZAFALON L.F., NADER FILHO A., OLIVEIRA J.V. & RESENDE F.D. Comportamento da condutividade elétrica e do conteúdo de cloretos do leite como métodos auxiliares de diagnóstico na mastite subclínica bovina. Pesquisa Veterinária Brasileira 25(3):159-163. jul./set. 2005.

1.ed. Brasília: Embrapa, 1998.

III Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite. Recife: CCS Gráfica e Editora, 2008, v.1, p. 183-191.

22, Ed. 245, Art. 1620, novembro, 2013.