



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE EXCELÊNCIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
UNIDADE DE ENSINO: VITÓRIA DA CONQUISTA**

**ANNA CECÍLIA MATOS SANTANA
ARTHUR BARROS DE OLIVEIRA
EDUARDA RAMOS DOS SANTOS
GERMANO NEVES DUTRA**

**ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE EM PROPRIEDADES
RURAIS DE VITÓRIA DA CONQUISTA: UMA INVESTIGAÇÃO DA QUALIDADE E
SEGURANÇA ALIMENTAR**

**VITÓRIA DA CONQUISTA
2024**

ANNA CECÍLIA MATOS SANTANA
ARTHUR BARROS DE OLIVEIRA
EDUARDA RAMOS DOS SANTOS
GERMANO NEVES DUTRA

**ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE EM PROPRIEDADES
RURAIS DE VITÓRIA DA CONQUISTA: UMA INVESTIGAÇÃO DA QUALIDADE E
SEGURANÇA ALIMENTAR**

Artigo apresentado ao curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Excelência de Vitória da Conquista – UNEX. Apresentado como requisito parcial para aprovação da disciplina de trabalho de conclusão de curso.

Orientador (a): Jennifer Souza Figueredo.

VITÓRIA DA CONQUISTA
2024

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE EM PROPRIEDADES RURAIS DE VITÓRIA DA CONQUISTA: UMA INVESTIGAÇÃO DA QUALIDADE E SEGURANÇA ALIMENTAR

Anna Cecília Matos Santana¹, Arthur Barros de Oliveira², Eduarda Ramos dos Santos³, Germano Neves Dutra⁴, Jennifer Souza Figueiredo⁵

RESUMO

Na conjuntura contemporânea o leite é um alimento que se faz presente na alimentação humana e não humana diariamente, isso se deve ao fato de ser um alimento de alto valor nutricional e de alta relevância. É de extrema importância comprovar que o leite atingiu os requisitos desejáveis de qualidade físico-química, para que esteja de fato apto ao consumo. Portanto, fez-se necessária a realização de testes que avaliaram uma série de fatores que estão interligados à qualidade final deste produto, para garantir segurança alimentar e saúde pública para a população. A segurança alimentar é uma preocupação crescente no contexto atual, desempenhando um fator imprescindível na prevenção de adulteração do leite, fraudes na inspeção e garantia de suas propriedades higiênico-sanitárias, logo, essas análises tornam-se essenciais a fim de detectar adulterações e possíveis irregularidades no leite cru fresco antes de se adequar para o consumo do produto final. Esse trabalho realizou um estudo baseado nas testagens e avaliação da qualidade físico química do leite, seguindo os parâmetros definidos na Instrução Normativa 51, que detalha características que o produto deve seguir e apresentar durante todo o seu processo de fabricação, desde a ordenha, transporte, chegada os laticínios e ao consumidor final. As fases de teste desse projeto consistiram na realização da coleta e avaliação da matéria por meio de Teste de Estabilidade ao Alizarol e Medição do pH do Leite. Por meio dessa avaliação foram obtidos resultados acerca da qualidade do produto, que se encontrou, na avaliação, dentro do esperado de acordo com os critérios da legislação atual.

Palavras chave: Amostras, Análises, Leiteira, Produção, Testes.

¹ Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Excelência - UNEX, anna_matos123@hotmail.com

² Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Excelência – UNEX, arthur.medvet1@gmail.com

³ Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Excelência – UNEX, ramos.santos8@ftc.edu.br

⁴ Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Excelência – UNEX, germano.dutra@ftc.edu.br

⁵ Orientador Docente da UNEX Vitória da Conquista, Engenheira Agrônoma, jennifer.figueiredo@ftc.edu.br

38 **PHYSICO-CHEMICAL COMPOSITION ANALYSIS OF MILK IN RURAL**
39 **PROPERTIES OF VITÓRIA DA CONQUISTA: AN INVESTIGATION OF QUALITY**
40 **AND FOOD SAFETY**
41
42

43 **ABSTRACT**
44

45 In the contemporary context, milk is a food that is present in both human and non-
46 human diets daily, due to its high nutritional value and significance. It is extremely
47 important to verify that milk meets desirable physicochemical quality requirements to
48 be truly fit for consumption. Therefore, it was necessary to conduct tests that evaluated
49 a series of factors interconnected with the final quality of this product, to ensure food
50 safety and public health for the population. Food safety is a growing concern in the
51 current context, playing an essential role in preventing milk adulteration, inspection
52 fraud, and ensuring its hygienic-sanitary properties. Thus, these analyses become
53 essential to detect adulterations and possible irregularities in fresh raw milk before it is
54 suitable for consumption as the final product. This study conducted an investigation
55 based on tests and evaluation of the physicochemical quality of milk, following the
56 parameters defined in Instruction Normative 51, which details characteristics the
57 product must adhere to and present throughout its manufacturing process, from
58 milking, transportation, arrival at dairies, to the final consumer. The testing phases of
59 this project involved collecting and evaluating the matter through the Alizarol Stability
60 Test and Milk pH Measurement. Through this evaluation, results were obtained
61 regarding the product's quality, which was found to be within the expected range
62 according to current legislation criteria.
63

64 **Keywords:** Samples, Analysis, Dairy, Production, Testing.
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85

1. INTRODUÇÃO

De acordo com as definições da normativa 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, representado pela sigla MAPA, entende-se por leite o produto oriundo de ordenha completa ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite é um líquido branco, opalescente e homogêneo, possui sabor e odor característicos e deve ser isento de sabores e odores estranhos.

Conforme as especificações da EMBRAPA, (2021) o leite é uma combinação de diversos elementos sólidos em água. Esses elementos sólidos devem representar 13% do leite, e água aproximadamente 87%. Os principais elementos que compõem o leite são os lipídios, carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas. Dessa forma, deve haver um equilíbrio entre os componentes do leite, representando sua qualidade. Esse equilíbrio de compostos no leite foi a base para a realização dos testes que comprovaram sua eficiência e qualidade.

O leite é constituído de água, gordura, proteína, lactose e minerais. Segundo Venturini *et al.*, (2007) estima-se que a concentração destes componentes varia entre raças, dieta, época do ano, boas práticas de ordenha, métodos de armazenamento, transporte, medidas higiênico-sanitárias e forma de pasteurização, fatores que, também estão diretamente ligados à qualidade leiteira .

Em concordância com Angicano *et al.*, (2015) a qualidade do leite também pode estar ligada a fatores zootécnicos referentes ao manejo e genética dos animais, além de fatores relacionados ao armazenamento da substância. Compreende-se que não se deve considerar apenas as características nutricionais do produto, mas também, toda a cadeia de produção envolvida até que o produto chegue ao consumidor final.

Segundo Fonseca e Santos, (2019) a qualidade do leite vai muito além dos testes convencionais, a adequação deve ser observada desde a obtenção do leite destinado para o consumo humano, tanto em termos nutricionais, quanto na segurança da ingestão desse alimento e seus derivados. Seu processo de adequação deve ser controlado e monitorado em cada fase da produção, desde a seleção do rebanho, preparo industrial e comercialização do produto.

O autor Nascimento *et al.*, (2018) expõe que é comum a presença de fraudes na composição do leite, as mais observadas são o uso de aditivos com o propósito de aumentar a quantidade e qualidade do leite, que incluem a adição de água, soro de queijo, amido, açúcares e até mesmo a diluição com leite de baixa qualidade, sendo uma preocupação constante para os órgãos de inspeção e os consumidores. Essas alterações são detectadas nas análises físico-químicas.

Perante as informações exibidas, é válida a importância da testagem e comprovação da qualidade leiteira para a saúde pública. Portanto, a prática desse projeto teve foco em realizar avaliação da matéria para a efetivação dos testes, para isso, foi realizado o Teste de Estabilidade ao Alizarol, que consiste em indicar a presença de citrato de sódio de forma mais eficiente que os testes convencionais por meio de cloreto, também foram averiguadas amostras com Medição do Potencial de Hidrogênio (pH) do Leite. Diante do exposto o objetivo deste trabalho consistiu em analisar e descrever a qualidade do leite fresco cru em fazendas de Vitória da Conquista, objetivando investigar possíveis fatores de intercorrência.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho consistiu na análise Descritiva Qualitativa, coleta de dados e amostras para a realização das análises necessárias a fim de atestar a qualidade leiteira estabelecidos pela legislação vigente.

Nesse estudo foram analisados os dados de 4 propriedades localizadas no entorno do município de Vitória da Conquista, região sudoeste da Bahia, e, após isso, coletadas amostras de leite fresco cru de 40 animais taurinos, de primeira cria, jovens, de idade entre 3 e 4 anos para realizar as análises em laboratório. As amostras não foram provenientes dos primeiros jatos de leite, em virtude do teste do fundo de caneca, que foi realizado como medida de controle pelos próprios produtores de leite. O produto foi avaliado antes de qualquer tipo de refrigeração, antecedente à adequar-se ao consumo.

Foram avaliadas 2 amostras de cada animal, totalizando 80 amostras de leite in natura, correspondendo a 40 amostras destinadas à análise de pH e 40 amostras ao Teste de Estabilidade ao Alizarol, acondicionadas em coletores estéreis, coletadas

antes das 07:00h da manhã e analisadas dentro do limite de 3 horas, antes de qualquer tipo de refrigeração, antecedente á adequação para consumo.

Após as amostras serem coletadas, transcorreram ao laboratório para que fossem analisadas, por meio do teste de estabilidade ao alizarol, que é realizado pela adição de quantidades iguais de leite e solução de alizarol a 72%. A interpretação do resultado do teste derivou do aspecto obtido e observado após a adição da substância (Brasil, 2018).

A fim de determinar o pH será utilizado pHmetro calibrado para medir os valores, introduzindo o eletrodo nas amostras do leite cru e registrando os dados obtidos para que seja determinado por meio de tabela de valores de referência. (Brito *et al.*, 2021).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa realizada nas propriedades rurais de Vitória da Conquista teve como objetivo avaliar o pH e a presença de alizarol em 80 amostras de leite coletadas em 4 propriedades rurais do município de Vitória da Conquista, antes das 07:00 da manhã e analisadas dentro do limite de 3 horas.

O pH médio da (Propriedade 1) foi de 6,8, observou-se uma variação de pH com o menor valor de 6.70 e o maior de 7.02 nas amostras coletadas nessa propriedade. Ressalta-se que a maioria das amostras 60 % apresentou pH próximo a neutralidade com valor de 6,9 (Tabela 1). Vale ressaltar que o leite fresco ligeiramente ácido e resultado da presença de caseína, fosfatos, albumina, dióxido de carbono e citratos (Silva, 1997). A respeito do teste de alizarol, das 40 amostras coletadas, 82,5% apresentaram normalidade na cor e sem formação de grumos, resultado compatível com os encontrados em laticínios na região de Minas Gerais, Fernandes e Maricato (2010), onde não foram contatadas alterações nas amostras analisadas.

Tabela 1: Valores e resultados das análises com amostras da Propriedade 1.

Identificação da Amostra	pH	Estabilidade ao Alizarol
Amostra 1	6,7	Estável
Amostra 2	6,8	Estável
Amostra 3	6,8	Instável
Amostra 4	6,9	Estável
Amostra 5	6,9	Estável
Amostra 6	6,9	Estável
Amostra 7	6,9	Estável
Amostra 8	6,9	Estável
Amostra 9	6,9	Estável
Amostra 10	7,0	Instável

O pH médio verificado na (Propriedade 2) foi de 6,9. Todas as amostras coletadas apresentaram resultados acima de 6,9. Vale ressaltar que duas amostras apresentaram o mesmo valor de pH (7,0) porém o resultado diferiu no teste de estabilidade ao Alizarol (Tabela 2). Sabe-se que a composição do leite diverge de acordo com fatores como fatores como raça, dieta, métodos de criação, idade, estágio de lactação (Foroutan *et al.*, 2019) assim como saúde da glândula mamária e estações do ano (Ströher *et al.*, 2021). No presente estudo o resultado distinto de estabilidade de alizarol é resultante principalmente do estágio de lactação das vacas coletadas.

Outro fator importante é que o leite vindo de vacas com mamite possui um grande teor de sódio e menor teor de cálcio, fósforo e potássio tornando o pH alcalino e com menor acidez (Fischer *et al.* 2011). Na propriedade 2 os valores não estão dentro dos padrões aceitáveis para o leite e refletem uma condição de alcalinidade mesmo que discreta, afetando a estabilidade e durabilidade do produto.

Quanto os resultados contatados para a análise de alizarol, algumas amostras analisadas na propriedade 2 apresentaram evidências de alcalinidade. Ressalta-se que não houve evidências clínicas no úbere das vacas e não foram constatadas alterações do leite no teste de fundo preto, o que pode ser um indicativo de mastite subclínica nas vacas produtoras de leite. Esse fato pode estar relacionado a ausência de boas práticas de manejo e cuidado com a saúde do rebanho, resultando em um

produto final de qualidade inferior. Vale ressaltar que a fase de lactação é um fator determinante, uma vez que, no início da lactação há uma grande oscilação nas características da composição do leite. Estudos anteriores apontam que os valores de proteína, lipídios e lactose são impulsionados no proceder da lactação (Collado *et al.*, 2017).

Tabela 2. Valores e resultados das análises com amostras da Propriedade 2.

Identificação da Amostra	pH	Estabilidade ao Alizarol
Amostra 1	7,00	Estável
Amostra 2	7,02	Instável
Amostra 3	6,93	Estável
Amostra 4	6,92	Estável
Amostra 5	6,97	Estável
Amostra 6	7,00	Instável
Amostra 7	6,97	Estável
Amostra 8	6,96	Estável
Amostra 9	6,92	Estável
Amostra 10	6,92	Estável

Na (Propriedade 3) o pH das amostras variou entre 6,71 e 6,93. Sendo que a media total foi de 6.82. Todas as amostras provenientes dessa propriedade encontraram-se estáveis ao alizarol, esse resultado é proveniente de um conjunto de boas práticas em manejo, sanidade, dieta e bem estar dos animais.

Animais que possuem uma dieta rica, em carboidratos como silagem de milho, pode levar a um aumento da acidez, enquanto manter uma dieta balanceada composta por forragem de alta qualidade e suplementação suficiente ajuda a manter um nível de pH adequado (Loor, 2016). Os resultados observados neste estudo demostram, que os animais são submetidos a dietas balanceadas, visto que os valores de pH encontrados estão dentro do esperado o que esta diretamente associados a uma boa alimentação.

Tabela 3: Valores e resultados das análises com amostras da Propriedade 3.

Identificação da Amostra	pH	Estabilidade ao Alizarol
Amostra 1	6,83	Estável
Amostra 2	6,93	Estável
Amostra 3	6,82	Estável
Amostra 4	6,93	Estável
Amostra 5	6,89	Estável
Amostra 6	6,82	Estável
Amostra 7	6,83	Estável
Amostra 8	6,71	Estável
Amostra 9	6,72	Estável
Amostra 10	6,81	Estável

Foi observado na (propriedade 4), variação considerável de Ph, sendo o menor resultado 6,62 e o maior 7,12. Quanto aos resultados para estabilidade de Alizarol na propriedade 4 foi constatada o maior percentual de amostras instáveis correspondendo a 30% das amostras coletadas (Tabela 4).

Esse resultado ressalta a necessidade de práticas adequadas de higiene, manejo e alimentação do rebanho para garantir a produção de leite seguro e saudável para o consumo humano. Ressalta-se a relevância da segurança alimentar na produção de leite visto que diversos patógenos podem ser detectados no leite tais como *Listeria*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli* enterohemorrágica e *Escherichia coli* Shigatoxigênica o que podem acarretar riscos de surtos de doenças (Abbring *et al.*, 2019).

Em um contexto onde a segurança alimentar é uma preocupação crescente, a realização de testes de pH e alizarol no leite desempenha um papel fundamental na prevenção de fraudes de inspeção e na garantia da higiene sanitária. Estes testes, são ferramentas essenciais para identificar adulterações e irregularidades que possam comprometer a qualidade e a segurança do produto final. Essas práticas são essenciais para proteger a saúde dos consumidores e manter a integridade da indústria láctea em um mercado cada vez mais exigente e consciente (Angicano *et al.*, 2015).

Tabela 4: Valores e resultados das análises com amostras da Propriedade 4.

Identificação da Amostra	pH	Estabilidade ao Alizarol
Amostra 1	6,71	Estável
Amostra 2	7,04	Instável
Amostra 3	6,64	Estável
Amostra 4	6,82	Estável
Amostra 5	6,67	Estável
Amostra 6	6,81	Estável
Amostra 7	6,68	Estável
Amostra 8	7,12	Instável
Amostra 9	6,62	Estável
Amostra 10	7,08	Instável

De acordo com Loor, J. J. (2016) a composição da dieta das vacas pode ter um impacto significativo no pH do leite que elas produzem.

O pH do leite é influenciado pelos ácidos e bases presentes nos alimentos que as vacas consomem. Por exemplo, dietas ricas em alimentos ácidos, como grãos fermentados ou subprodutos de processamento de alimentos, podem diminuir o pH do trato digestivo das vacas e, conseqüentemente, do leite produzido. Da mesma forma, dietas alcalinas, compostas por alimentos como forragens frescas, podem aumentar o pH do leite. Além disso, a fermentação bacteriana no rúmen das vacas também pode afetar o pH do leite. Por exemplo, a fermentação de carboidratos no rúmen produz ácidos graxos voláteis, que podem diminuir o pH do trato digestivo e, por sua vez, do leite.

A análise do pH e da presença de alizarol nas amostras coletadas não apenas fornece informações sobre a qualidade do produto, mas também é fundamental para garantir a segurança dos consumidores. A manutenção de um pH adequado no leite é essencial para prevenir o crescimento de microorganismos patogênicos que podem causar doenças transmitidas por alimentos.

De acordo com Sandoval e Ribeiro (2021), o controle eficaz da acidez contribui para a inibição do desenvolvimento de bactérias nocivas, garantindo que o leite seja seguro para o consumo humano.

Outro fato de suma importância relacionado aos resultados obtidos é o estresse de manejo. Conforme Kovács *et al.* (2012) no seu estudo "Efeitos do estresse térmico no equilíbrio ácido-base e na gasometria sanguínea de vacas leiteiras", "O estresse térmico em vacas leiteiras pode levar a distúrbios no equilíbrio ácido-base, resultando em alterações no pH do leite." A época do ano em que a coleta foi realizada mostrou-se relevante perante os resultados encontrados devido à promoção de conforto térmico entre os animais, visto que a temperatura média se encontrava por volta de 15°C a 18°C.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os resultados da análise de pH e alizarol demonstraram consistência, embora não haja conformidade com os padrões estabelecidos na legislação vigente. Esses resultados fornecem uma base sólida para as conclusões do presente estudo e contribuem para o avanço do conhecimento na área, validando a eficácia dos métodos utilizados e a confiabilidade dos dados obtidos.

A análise do pH e da presença de alizarol nas amostras coletadas não apenas fornece informações sobre a qualidade do produto, mas também é fundamental para garantir a segurança dos consumidores. Dessa forma, ressalta-se a importância de fiscalização e controle de qualidade mais rígidos, além da necessidade de boas práticas de manejo, ordenha e sanidade aplicadas em conjunto entre as indústrias e produtores de leite.

REFERÊNCIAS

- ABBRING, S., HOLS, G., GARSSSEN, J., & VAN ESCH, B. C. Raw cow's milk consumption and allergic diseases—The potential role of bioactive whey proteins. **European journal of pharmacology**, v. 843, p. 55-65, 2019.
- ALMEIDA, R. F. de. **Identificação de mastite bovina e seus agentes causadores em vaca de alta produção de leite - relato de caso**. Trabalho de Conclusão de Curso de Medicina Veterinária da Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns-PE, p. 46, 2019.
- ANGICANO, M. M. T., BRAGA, A. P., Aroeira, L. J. M., Rangel, A. H. do N., & Silva, M. S. da. (2015). **Cattle milk quality in the Semiarid region of Rio Grande do Norte, Brazil**. *Semina: Ciências Agrárias*, 36(4), 2809–2818.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n.º 55, de 30 de setembro de 2020**. [Altera a Instrução Normativa no 76, de 26 de novembro de 2018]. *Diário Oficial da União*, 1 out. 2020. Seção 1, p.9. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-55-de-30-de-setembro-de-2020-280529682>>. Acesso em: 18 outubro 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa no 76, de 26 de novembro de 2018**. [Aprova os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A]. *Diário Oficial da União*, 30 nov. 2018a. Seção 1, p.9-10. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076>. Acesso em: 08 de setembro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa no 77, de 26 de novembro de 2018**. [Estabelece os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial]. *Diário Oficial da União*, 30 nov. 2018b. Seção 1, p.10-12. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2018/12/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-77.2018.pdf>>. Acesso em: 18 de julho de 2023.
- 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, 21 set. 2002. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa 62 de 29 de dezembro de 2011**. *Diário Oficial da União*, Brasília – DF, 2011.
- BRITO, J. R. F. **Células somáticas no leite**. Embrapa Gado de Leite, 2013. 9p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/inicial>. Acesso em: 09 de out. de 2023.

BRITO, M. A.; BRITO, J.R.; ARCURI, E. F.; LANGE, C.C.; SILVA, M.R.; SOUZA, G.N. **Tipos de microrganismos**. Embrapa, Brasília, DF, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/qualidade. Acesso em: 14 de out. de 2023.

BRITO, M. A.; BRITO, J.R.; ARCURI, E. F.; LANGE, C.C.; SILVA, M.R.; SOUZA, G.N. **Composição**. Embrapa, Brasília, DF, 2021. Disponível em: [Composição - Portal Embrapa](#). Acesso em: 15 de out. de 2023.

BELLI, C. Z. P.; CULLMANN, J. R.; ZIECH, M. F.; MENEZES, L. F. G. de; KUSS, F. Qualidade do leite cru refrigerado obtido em unidades produtivas no sudoeste do Paraná, **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 16, n. 2, p. 109-120, 2017.

CNA – **Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil**, 2021. Disponível em: https://cnabrasil.org.br/storage/arquivos/comunicado-tecnico-cna-ed-30_2021.pdf. Acesso em: 29 de out. de 2023.

COLLADO, E., BRO, R., & HARRISON, A. P. Milk metabolomics data reveal the energy balance of individual dairy cows in early lactation provides phenotypic insights into molecular mechanisms underlying metabolic disorders induced by negative energy balance. **Journal of Proteome Research**, 16(8), 2917-2927, 2017.

DALTRO, A. M., BETTENCOURT, A. F., XIMENES, C. A. K., DOS SANTOS DALTRO, D., & DOS SANTOS PINHO, A. P. Efeito do estresse térmico por calor na produção de vacas leiteiras. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 26, n. 1, p. 288-311, 2020.

DIAS, J. A.; ANTES, F. G. **Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru: indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62**. Embrapa Rondônia, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125963/1/Doc-158-leite.pdf>, Acesso em: 14 out. 2023.

EMBRAPA. **Composição do leite**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/inicial> Acesso em: 07 de nov de 2023.

EMDAGRO. **Bovinocultura de leite: informações estatísticas 2009 a 2018**. Disponível em: <https://emdagro.se.gov.br/wp/content/uploads/2020/08/bovino-de-leite.pdf>. Acesso em: 29 de out. de 2023.

FERNANDES, V. G., & MARICATO, E. Análises físico-químicas de amostras de leite cru de um laticínios em bicas-MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 65, n. 375, p. 3-10, 2010.

FISCHER, V., RIBEIRO, M. E. R., ZANELA, M. B., MARQUES, L. T., ABREU, A. S. D., MACHADO, S. C., ... & STUMPF, M. T. (2012). Leite instável não ácido: um problema solucionável?. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 13, 838-849.

FOROUTAN, A., GUO, AC, VAZQUEZ-FRESNO, R., LIPFERT, M., ZHANG, L., ZHENG, J., ... & WISHART, DS. Composição química do leite de vaca comercial. **Revista de química agrícola e alimentar** , v. 67, n. 17, pág. 4897-4914, 2019.

KELLY, A. L.; DATTA, N.; DEETH, H. C. **Thermal processing of dairy products. In: thermal food processing: new technologies and quality issues**. Edited by Da-Wen Sun, CRC Press, p 265-298, 2006. Acesso em: 15 de out. de 2023.

KOVÁCS, L. et al. Efeitos do estresse térmico no equilíbrio ácido-base e na gasometria sanguínea de vacas leiteiras. **Acta Veterinaria Hungarica**, v. 60, n. 1, p. 51-63, 2012.

LOOR, J. J. Nutrigenomics of milk production in dairy cows. **Journal of Animal Science**, v. 94, n. 4, p. 1418-1429, 2016.

NASCIMENTO, J. S. et al. Fraudes em alimentos de origem animal e métodos analíticos para sua detecção. *Ciência Rural*, v. 48, n. 8, p. 1-10, 2018.

POLETATO, 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. **Revista Higiene Alimentar**, 17(110):56-63; 2003. Acesso em 15 de out. de 2023.

SANDOVAL, V. L., & RIBEIRO, L. F. (2021). Qualidade do leite: sua influência no processamento, requisitos obrigatórios e sua importância para o produto final. **Revista Getec**, v.10, n.28, p.41-49,2021.

SANTOS, M. V. D., & FONSECA, L. F. L. D. (2019). **Controle da mastite e qualidade do leite: desafios e soluções**. São Paulo: Edição dos autores. Acesso em: 22 de março de 2024.

SILVA, P. D. (1997). Leite: aspectos de composição e propriedades. **Química Nova na Escola**, número 6, nov/97.

STRÖHER, J. A., DOS SANTOS NUNES, M. R., DOS SANTOS JUNIOR, L. C. O., & SCHRÖETTER, L. F. Análise da qualidade do leite de produtores do Norte do Estado do Rio Grande do Sul (RS). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e415101119580-e415101119580, 2021.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 4. ed. Santa Maria: UFSM, 1997. Acesso em 29 de out. de 2023.

433 VENTURINI, K. S., SARCINELLI, M. F., & SILVA, L. D. Características do
434 leite. **Boletim Técnico, Universidade Federal do Espírito Santo, Pró-Reitoria de**
435 **Extensão, Programa Institucional de Extensão, PIE-UFES**, v. 1007, n. 6, 2007.
436
437
438