



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 11, Issue, 08, pp. 49237-49240, August, 2021

<https://doi.org/10.37118/ijdr.22397.08.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

ANALYSIS OF BOVINE MILK COMPOSITION AND QUALITY IN THE MICROREGION OF FERNANDÓPOLIS, SÃO PAULO

Pedro Manoel de Souza Neves¹, Gabriel Pinheiro Pomim¹, Murilo da Silva Garcia¹, Amanda Freitas Melo¹, Gabriel Faria Carvalho¹, Richarlla Aparecida Buscariol Silva¹, Heliná Rayne Pereira Toledo¹ and Danila Fernanda Rodrigues Frias*²

¹Discente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Brasil, Campus Fernandópolis.

²Docente titular do Programa de Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, Campus Fernandópolis

ARTICLE INFO

Article History:

Received 27th May, 2021

Received in revised form

28th June, 2021

Accepted 11th July, 2021

Published online 26th August, 2021

Key Words:

Dairy Cattle Farming,
Dairy Production,
Food Safety, Milk Components.

*Corresponding author:

Danila Fernanda Rodrigues Frias

ABSTRACT

Dairy cattle farming is one of the major sectors of Brazilian agribusiness. In the current scenario, consumers are increasingly demanding and seek products that not only have a pleasant taste but are also nutritious and safe. Special attention should be paid to dairy products in terms of food safety, as milk and its derivatives are part of the usual diet of many individuals due to its high nutritional value. **Objective:** Thus developed to examine the composition and quality of bovine milk from rural producers in the microregion of Fernandópolis, São Paulo. **Methods:** The study was conducted by analyzing data from the years 2019 and 2020, provided by a dairy industry, on the levels of fat, protein, lactose, total solids and solids-not-fat; somatic cell count (SCC); and total bacterial count (TBC). Meteorological data of the region, such as precipitation and temperature, were investigated. **Results:** The highest average milk yield occurred in the months of November, December and January. With the exception of TBC, all analyzed parameters were within the standards established by the current legislation. April, May, June and July stood out with the highest levels of fat, protein, solids-not-fat and total solids in milk. **Conclusions:** The results of milk composition analysis showed that production from the Fernandópolis microregion is nutritionally adequate, since all obtained values were within the standards of current legislation. However, the microbiological standards (TBC) demonstrate low hygienic quality of the product, suggesting a need to implement effective actions that improve decision-making aiming at a more efficient and qualified production.

Copyright © 2021, Pedro Manoel de Souza Neves et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Pedro Manoel de Souza Neves, Gabriel Pinheiro Pomim, Murilo da Silva Garcia et al. "Analysis of bovine milk composition and quality in the microregion of Fernandópolis, São Paulo", *International Journal of Development Research*, 11, (08), 49237-49240.

INTRODUCTION

O Brasil é o quarto maior país produtor de leite bovino, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, Índia e China (EMBRAPA, 2018). Em 2018, o país produziu cerca de 6,0 bilhões de litros, que foram coletados por estabelecimentos que operam sob inspeção sanitária (IBGE, 2018). Além do grande valor econômico, o leite é considerado um alimento completo ao ser humano, pois é rico em proteínas, vitaminas, gorduras, carboidratos e minerais (WATTIAUX, 2014). As características organolépticas do produto (cor, odor, textura e sabor) são bem específicas, o que o diferencia e compõe sua qualidade (SOUSA, 2018).

A forma de obtenção, armazenamento e transporte do leite estão diretamente relacionados com sua qualidade, e no Brasil, um grande percentual do produto é adquirido, mantido e transportado em condições precárias, o que facilita a contaminação por microrganismos, expondo a saúde do consumidor ao risco (SALVADOR et al., 2012). Para o leite cru ser considerado de qualidade, deve apresentar baixa carga bacteriana, ausência de microrganismos patogênicos, ausência de resíduos de substâncias químicas e baixa contagem de células somáticas (SANTOS, 2007). Atualmente, a Instrução Normativa nº76/2018 é a que regulamenta a qualidade do leite cru refrigerado no Brasil (BRASIL, 2018). A composição físico-química também define a qualidade do leite, pois o leite é composto por água e compostos sólidos, sendo eles o extrato

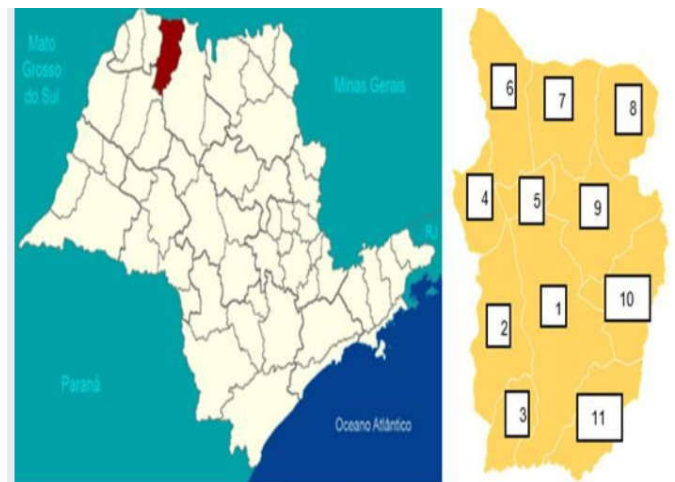
seco total (gordura, açúcar, proteínas e sais minerais) que são responsáveis pela rentabilidade na produção de subprodutos; e o extrato seco desengordurado, que compreende todos os componentes, exceto a gordura (VEIGA, 2006; BARROS, 2011). Desta forma, a qualidade do leite é medida e definida por cinco aspectos: composição físico-química; composição microbiológica (contagem bacteriana total (CBT); contagem de células somáticas (CCS); integridade; e aspecto estético (características organolépticas) (BARROS, 2011). Com relação a CBT e CCS, estas permitem a quantificação dos microrganismos relacionados a deterioração do leite (CBT) e ocorrência de mastite clínica e subclínica no rebanho (CCS) (KLOSS et al., 2010). Já relacionado a composição físico-química, o teor de gordura é o mais instável, e está diretamente relacionado a raça do animal, sua alimentação e seu período de lactação (SOUZA, 2017). A lactose é o principal carboidrato do leite, e é o componente que sofre menor variação por estar relacionada a pressão osmótica da glândula mamária. Está diretamente relacionada ao volume de leite produzido pelo animal devido a sua capacidade de atrair água para a glândula mamária (WATTIAUX, 2014; ZANELA et al., 2015). As proteínas encontradas no leite são divididas em dois grupos: as caseínas e as proteínas do soro. As caseínas são as principais proteínas, pois possuem fator nutricional elevado, aminoácidos que facilitam a sua digestão e favorece os processos tecnológicos de produção de subprodutos lácteos, como os queijos (TRONCO, 2008). Devido à grande importância da cadeia produtiva do leite para o agronegócio nacional em relação ao desenvolvimento econômico, o controle de qualidade do leite é primordial (TRAVASSOS et al., 2016). Por isso, as análises físico-químicas, o controle microbiológico, o controle da CCS e a integridade do produto são de fundamental importância para o controle de qualidade (BELOTI et al., 2011). Desta forma, o presente projeto objetivou avaliar a composição e a qualidade do leite bovino de produtores rurais da Microrregião de Fernandópolis, São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada por meio de análise de dados, fornecidos por um laticínio, referentes a composição e qualidade do leite bovino de propriedades rurais da Microrregião de Fernandópolis, estado de São Paulo, durante os anos de 2019 e 2020. A Microrregião de Fernandópolis é composta pelos municípios de Fernandópolis, Estrela d'Oeste, São João Das Pontes, Turmalina, Guarani D'Oeste, Ouroeste, Indiaporã, Mira Estrela, Macedônia, Pedranópolis e Meridiano (Figura 1). Para pesquisa dos dados meteorológicos (temperatura e precipitação pluviométrica), as informações foram obtidas por meio de consulta à Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista, estação de Populina, São Paulo (ILHA SOLTEIRA, 2020). Os dados analisados referentes a composição do leite foram: teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado (ESD) (teores estes contabilizados por g/100g) e CCS (103 x CS/mL). Com relação a qualidade microbiológica do leite, foi analisada a CBT. O volume médio mensal também foi verificado. Todas as informações obtidas foram tabuladas e submetidas à análise estatística descritiva. Os resultados foram dispostos em formato de tabelas e gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação pesquisa dos dados meteorológicos as informações obtidas encontram-se nas Figuras 2 e 3. Figura 2. Valores médios mensais da Temperatura (°C) ambiental da microrregião de Fernandópolis, São Paulo, Brasil, 2019 e 2020. Figura 3. Valores médios mensais da Precipitação Pluviométrica (mm) da microrregião de Fernandópolis, São Paulo, Brasil, 2019 e 2020. Os resultados médios mensais de produtividade e qualidade do leite de propriedades rurais da microrregião de Fernandópolis estão descritos na Tabela 1. Ao avaliar a produtividade de leite da microrregião, destacou-se com maior média de produtividade os meses de novembro, dezembro e janeiro, fato este que pode estar relacionado a época na qual a qualidade e oferta de forragem é melhor. A Figura 2 indicou temperaturas mais elevadas nestes meses e a Figura 3 maior índice



1- Fernandópolis; 2- Estrela d'Oeste; 3- São João Das Pontes; 4- Turmalina; 5- Guarani D'Oeste; 6- Ouroeste; 7- Indiaporã; 8- Mira Estrela; 9- Macedônia; 10- Pedranópolis; 11- Meridiano. Fonte: Diretório de ruas, 2021 (adaptado)

Figura 1. Localização da Microrregião de Fernandópolis, estado de São Paulo, Brasil

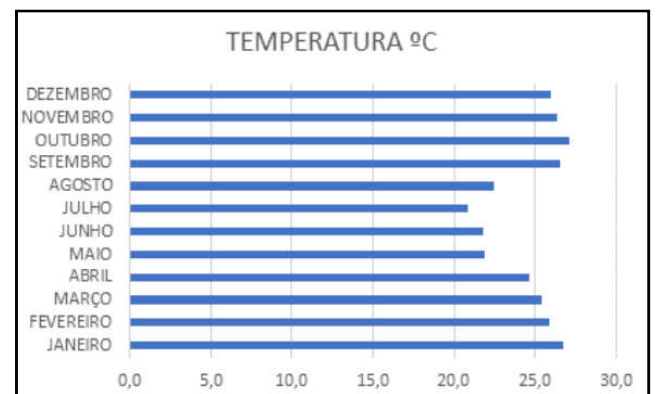


Figura 2. Valores médios mensais da Temperatura (°C) ambiental da microrregião de Fernandópolis, São Paulo, Brasil, 2019 e 2020

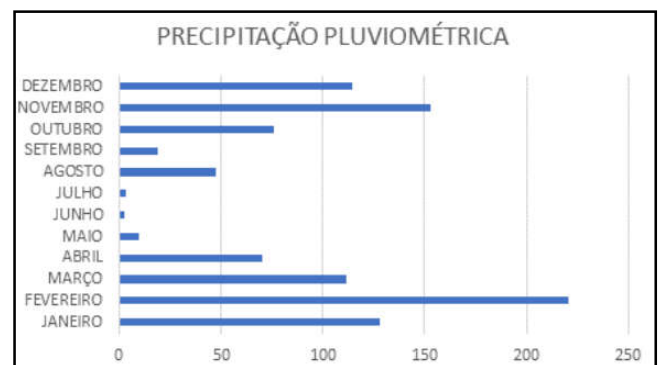


Figura 3. Valores médios mensais da Precipitação Pluviométrica (mm) da microrregião de Fernandópolis, São Paulo, Brasil, 2019 e 2020

pluviométrico, fatores estes fundamentais para melhor crescimento e qualidade das pastagens. Ao analisar o teor de gordura, durante o período de estudo, os valores encontrados corroboravam com os recomendados pela Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018, que é teor mínimo de 3,0g/100g (BRASIL, 2018). Outras pesquisas no Brasil obtiveram o mesmo resultado, e as amostras de leite analisadas encontravam-se dentro dos padrões legais estabelecidos para este parâmetro (SILVA, 2013; ANDRADE et al., 2014; SILVEIRA; BERTAGNOLLI, 2014; MARTINS et al., 2015; REZENDE, 2016; ALVES, DANTAS, GUSMÃO, 2020). O teor de gordura foi maior nos meses abril, maio, junho e julho e este fator pode estar relacionado a alimentação do rebanho.

Tabela 1. Dados médios de produtividade, qualidade e parâmetros físico-químicos do leite de propriedades rurais da microrregião de Fernandópolis, São Paulo, Brasil, 2019 e 2020

MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
N. PROPRIEDADES	153	135	135	131	124	124	120	123	117	150	153	162
MÉDIA PRODUÇÃO	12373	6418	6937	4324	4191	2411	2306	2017	7090	9916	14226	14112
GORDURA	3,47	3,51	3,51	3,89	4,09	4,06	4,02	3,83	3,41	3,36	3,4	3,5
PROTEÍNA	3,3	3,31	3,3	3,54	3,57	3,56	3,45	3,26	3,17	3,17	3,3	3,34
LACTOSE	4,46	4,44	4,43	4,37	4,34	4,4	4,42	4,41	4,47	4,47	4,52	4,51
ST	12,14	12,19	12,19	12,75	12,97	12,97	12,88	12,53	12	11,97	12,17	12,28
ESD	8,72	8,68	8,68	8,86	8,88	8,91	8,78	8,69	8,58	8,61	8,76	8,78
CCS	416,6	409,3	409,3	383	389,8	422,3	466,3	478,8	449,4	452,5	408,2	441,8
CBT	399,4	422	422	541,2	495,7	571,1	351,4	256,5	384	339,5	262	261,8

*ST (sólidos totais), ESD (extrato seco desengordurado), CCS (Contagem de Células Somáticas), CBT (Contagem Bacteriana Total) Fonte: Autoria Própria

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos do leite cru conforme Instrução Normativa nº 76/2018

Parâmetro	Limite Mínimo
Proteína Total (g/100g)	2,9
Lactose (g/100g)	4,3
Sólidos Totais (g/100g)	11,4
Extrato Seco Desengordurado (g/100g)	8,4

Fonte: BRASIL (2018) adaptado.

Neste período devido a temperatura média ser a menor do ano (Figura 2), e o índice pluviométrico (Figura 3) também, o crescimento das pastagens é prejudicado e o produtor tende a suplementar o rebanho com alimentos geralmente mais ricos que promovem maior produção de gordura no leite. Além disso, temperaturas amenas favorecem a ingestão de alimentos pelos animais promovendo maior consumo. Resultados de algumas pesquisas corroboram com o estudo atual, pois sugerem que os períodos mais frios do ano favorecem a ingestão de alimentos fazendo com que o leite possua um valor maior de seus constituintes (TRONCO, 2013; ALVES, DANTAS, GUSMÃO, 2020). Outros fatores podem favorecer a concentração de gordura no leite além da alimentação e fatores climáticos, como por exemplo a sanidade, raça, outros fatores ambientais e as condições de manejo (TRONCO, 2013). Desta forma, dentre os constituintes do leite, a gordura é o mais instável pois sua disposição depende dos fatores citados (SOUZA, 2017). Com relação aos outros parâmetros, como teores de proteína, lactose, sólidos totais (ST) e extrato seco desengordurado (ESD), estes mantiveram-se dentro dos valores recomendados pela Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018 (Tabela 2) (BRASIL, 2018). O teor de proteína encontrado neste estudo apresentou-se dentro dos padrões exigidos pela legislação, e resultados similares foram citados em outras regiões como no Centro Oeste Mineiro, no Rio Grande do Norte e Agreste Pernambucano (ANDRADE et al., 2014; REZENDE, 2016; FERREIRA et al., 2019). Este fato é importante pois a caseína é uma proteína fundamental para determinação do rendimento industrial de queijos e outros produtos lácteos (FONSECA et al., 2008).

Os maiores índices de proteína foram encontrados nos meses de abril, maio, junho e julho (período com temperaturas mais amenas e de baixo índice pluviométrico), dado que pode estar relacionado com o incremento do aporte nutricional geralmente fornecido aos animais devido a queda de produção de forragem nesta época. Estes resultados foram semelhantes ao da pesquisa realizada por Teixeira et al. (2003) em Minas Gerais, mas divergiram dos resultados encontrados por Ferreira et al. (2019) no Agreste de Pernambuco e por Martins et al. (2006) no Rio Grande do Sul. Segundo Wattiaux (2014), a proteína do leite tem relação direta com a proporção de gordura, ou seja, quanto maior o teor de gordura, maior será o de proteína. Nesta pesquisa, esta informação foi confirmada, pois os meses de abril, maio, junho e julho revelaram a presença do produto com maior quantidade de gordura e proteína do período avaliado. ST e ESD também estavam dentro da normalidade segundo a legislação (BRASIL, 2018), e nesta pesquisa apresentaram aumento também nos meses de abril, maio, junho e julho. Novamente reforça-se que temperaturas amenas favorecem a ingestão de alimentos e a baixa qualidade e quantidade

de forragem induz a utilização de suplementos pelos produtores, o que torna o leite mais rico em componentes. Araújo et al. (2019) afirmaram ter encontrado níveis menores de ESD em períodos mais secos do ano, o que diferiu deste estudo, porém os autores alegaram que havia déficit na alimentação dos animais leiteiros. Outro fator importante é que a média de CCS se manteve abaixo do valor máximo permitido pela legislação, ou seja, abaixo de 500 mil CS/mL. Este dado pode indicar qualidade no controle de mastite do rebanho, pois esta enfermidade é a principal responsável pelo aumento de CCS, pois causa destruição do parênquima mamário, e dependendo do grau desta destruição pode promover perda de função do tecido secretor afetando a qualidade do leite e promovendo prejuízo ao produtor (LANGONI, 2017). Pesquisas revelaram que negligências de manejos higiênicos relacionados a sala de ordenha, equipamentos e até mesmo com os animais, assim como a não realização de pré-dipping, contribuem para a diminuição da incidência de mastite nos rebanhos, o que promove a queda da CCS, dos custos com tratamento, e evita descarte de leite devido ao uso de antibióticos e descarte de animais (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2012; BRITO et al., 2014; SILVA et al., 2019). A CBT encontrada nesta pesquisa, na maioria do período estudado, apresentou-se acima do valor máximo exigido pelo ministério da agricultura, que é de 300 mil UFC/mL (BRASIL, 2018). Falhas no processo de higienização dos equipamentos de ordenha e tanques de expansão são os principais fatores colaborativos para o aumento da CBT no leite (TISCHER et al., 2018). Fatores relacionados a inadequação de gestão da propriedade aliados a falta de higiene de ordenha e tanque de expansão, falta de realização de controle de mastite no rebanho e alta prevalência da doença estão relacionados a elevada CCS e CBT do leite (CESPEDES; VELHO; COLOMBO 2014; QUINTÃO et al., 2017). O produto de qualidade é exigência atual do consumidor, por isso, no caso do leite, os laticínios já possuem política de incentivo e penalização sobre o preço do produto com relação a sua qualidade, incluindo neste caso a CCS e CBT.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da avaliação da composição do leite demonstraram que a produção proveniente da Microrregião de Fernandópolis apresentou padrões nutricionais adequados, visto que todos os valores obtidos estavam dentro dos padrões da legislação vigente, porém, os padrões microbiológicos (CBT) obtidos demonstram baixa qualidade higiênica do produto, o que indica a necessidade de implantação de ações efetivas relacionadas a manejo de ordenha. A busca pela melhoria da produtividade e qualidade do leite é constante por isso os produtores necessitam cada vez mais de mão de obra técnica

qualificada que promova auxílio na tomada de decisões visando uma produção mais eficiente e qualificada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, M. P., *et al.* 2020. Avaliação da qualidade de leite produzido no município de Caturité. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, Pombal, v. 14, n. 1, p. 17-27.
- Andrade, K. D., *et al.* 2014. Qualidade do leite bovino nas diferentes estações do ano no estado do Rio Grande do Norte. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 21, n. 3, p. 213-216.
- Araújo, L. O. *et al.* 2019. Qualidade De Leite Cru Refrigerado Obtido De Ordenha Manual E Mecanizada Produzido No Município De Porto Acre, Amazônia Ocidental. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia*, v.16 p. 29.
- Barros, R. A. 2011. Produção familiar de leite e de saber: a extensão rural no controle da mastite e qualidade do leite na APA Coqueiral, MG. Dissertação Mestrado em Ciências Veterinárias – Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.
- Beloti, V., *et al.* 2011. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR. *R. Cient. Eletr. Med. Vet.*, v.16, p.2.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa Nº 76, de 26 de novembro de 2018. Departamento de Inspeção de Produto de Origem Animal. Brasília, 2018.
- Brito, D. A. P., *et al.* 2014. Prevalência e etiologia da mastite em bovinos leiteiros da Ilha de São Luís, estado do Maranhão, Brasil. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, v.36, n.4, p.389-395.
- Céspedes, C. O. C., *et al.* 2014. Interpretação da contagem das Células Somáticas em Propriedades Produtoras de Leite. Disponível em: <<http://www.enzivet.com.br/novo/uploads/default/files/produtos/download/eff76fc87cb22f58f585322095406a5d.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2021.
- Diretório das ruas. 2021. Microrregião de Fernandópolis. Disponível em: <https://www.diretorioderuas.com/BR/Sao-Paulo/Mesorregiao-De-Sao-Jose-Do-Rio-Preto/Microrregiao-De-Fernandopolis/>. Acesso em: 01 jul.2021.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Indicadores leite e derivados. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2018.
- Ferreira, D. S. A., *et al.* 2019. Qualidade do leite de vacas holandesas na região Agreste de Pernambuco. *Sigmae, Alfenas*, v.8, n.2, p. 509-521.
- Fonseca, L. M., *et al.* 2008. Situação do leite cru em Minas Gerais 2007/2008. III Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, Recife, CCS Gráfica e Editora, 373p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE: estatística da produção pecuária. 2018. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_201802caderno.pdf. Acesso em: 13 jun. 2021.
- ILHA SOLTEIRA. Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista. Disponível em: <http://clima.feis.unesp.br/listaestacao.php>. Acesso em 13 jun. 2021.
- Kloss, A., *et al.* 2010. Leite Bovino. In: OHI, M. ed. *Princípios básicos para produção de leite bovino*. Curitiba: UFPR, p. 100-116.
- Langoni, H., *et al.* 2017. Considerações sobre o tratamento das mastites. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 37, n. 11, p. 1261–1269.
- Martins, E.O., *et al.* 2015. Análise físico-química para a avaliação da qualidade do leite de propriedades localizadas na Região Norte do Estado de Sergipe. *Scientia Plena*, v. 11, n. 04.
- Martins, P. R. G., *et al.* 2006. Produção e qualidade do leite na bacia de Pelotas-RS em diferentes meses do ano. *Ciência Rural*, v. 36, n. 1, p. 209-214.
- Oliveira Júnior, M. B., *et al.* 2012. Fatores de risco associados à mastite bovina na microrregião Garanhuns, Pernambuco. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.32, n.5, p.391-395.
- Rezende, E. G. 2016. Avaliação de CCS e UFC do leite de vaca produzido no centro-oeste mineiro de junho de 2015 a maio de 2016. UNIFOR-MG, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/123456789/380>>. Acesso em: 25 abr. 2021.
- Salvador, F.C. *et al.* 2012. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado comercializado em Apucarana: PR e região. *F@P Cien.*, v.9, n.5, p.30-41.
- Santos, M.V.; Fonseca L. F. L. Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. São Paulo: Manole, 2007.
- Silva, J. G. 2013. Análises físico-químicas do leite bovino cru e do leite pasteurizado integral beneficiado em um laticínio no município de angicos. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos, Brasil.
- Silva, M. V. G., *et al.* 2019. Prevalência da mastite em rebanho de vacas leiteiras na microrregião de Palmas- TO. *PUBVET*, v.13, n.9, a413, p.1-7.
- Silveira, M. L. R.; Bertagnolli, S. M. M. 2014. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado informalmente em feiras livres no município de Santa Maria-RS. *Vigilância Sanitária Debate.*, v. 2, n. 2, p. 75-80.
- Souza, A. A. A. 2018. Condições de produção e manipulação do leite cru comercializado no município de Santa Cruz – RN. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Santa Cruz, Brasil.
- Souza, L. M. 2017. Boas práticas agropecuárias voltadas ao manejo de ordenha e seu impacto na qualidade do leite: uma revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Cruz das Almas, Brasil.
- Teixeira, J. C., *et al.* 2002. Avanços em produção e manejo de bovinos leiteiros. Lavras: UFLA, p. 225-262.
- Travassos, G. F., *et al.* 2016. Determinantes da eficiência técnica dos produtores de leite da mesorregião da Zona da Mata-MG. *Revista de Economia e Agronegócio*, v. 13, p. 63-92.
- Tronco, V. M. 2008. Conceitos Fundamentais. In: *Manual para Inspeção da Qualidade do Leite*. Ed.3. Santa Maria: Ed. da UFSM, p. 17-92.
- Tronco, V.M. 2013. *Manual para inspeção da qualidade do leite*. 5ª ed. Santa Maria: UFSM.
- Veiga, J. B. 2006. Sistemas de produção: criação de Gado Leiteiro na Zona Bragantina. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental.
- Wattiaux, M. A. 2014. Composição do Leite e seu Valor Nutricional. Instituto Babcock para Pesquisa e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira Internacional University of Wisconsin-Madison. Disponível em: <<http://www.universidadedoleite.com.br/artigo-composicao-do-leite-e-seu-valor-nutricional>>. Acesso em 22 abr. 2021.
- Zanela, M. B. *et al.* 2015. Qualidade Composicional do Leite de um rebanho Jersey no Sul do Rio Grande do Sul. In: 13 Congresso Internacional do Leite; 13 Workshop de Políticas Públicas; 14 Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira, Porto Alegre. Anais... Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite.
