

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

VÍTOR ALVES DE OLIVEIRA

**CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E QUALIDADE DO LEITE
PRODUZIDO POR VACAS NA REGIÃO DO ALTO GUAPORÉ, MT**

PONTES E LACERDA – MT
DEZEMBRO/2023

VÍTOR ALVES DE OLIVEIRA

**CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E QUALIDADE DO LEITE
PRODUZIDO POR VACAS NA REGIÃO DO ALTO GUAPORÉ, MT**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador(a): Prof(a). Dr. ALINE BARROS DA SILVA MORENZ.

PONTES E LACERDA – MT
DEZEMBRO/2023

VÍTOR ALVES DE OLIVEIRA

**CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E QUALIDADE DO LEITE
PRODUZIDO POR VACAS NA REGIÃO DO ALTO GUAPORÉ, MT**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a
Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM:



Documento assinado digitalmente
ALINE BARROS DA SILVA MORENZ
Data: 12/12/2023 17:23:33-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof(a) Dr^a . Aline Barros da Silva Morenz.
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Documento assinado digitalmente
DANILO ANTONIO MORENZ
Data: 12/12/2023 17:43:56-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof^o Dr^o Danilo Antonio Morenz
Membro/ Doutor em Zootecnia



Documento assinado digitalmente
HEITOR JOSE BENTO
Data: 12/12/2023 17:35:32-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof Dr^o Heitor José Bento
Membro/Doutor em Ciências Veterinárias

Ao meu pai, Claudiney Martins de Oliveira, e a minha madrastra Aparecida de Fátima Simão.

Aos meus tios Claudineia Martins de Oliveira, Claudia Aparecida Martins de Oliveira e Luiz Gustavo Mannarelli.

As minhas primas Natany Karolline Oliveira Costa e Beatriz Oliveira Mannarelli.

À minha madrinha Ecilia Torezam e meu padrinho Vicente Mannarelli.

Aos meus avós Lazaro Machado de Oliveira e Nilda Martins Mundim.

A todos meus amigos, que fizeram e fazem parte da minha história.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus por me dar força sempre para me manter em pé, pela saúde, sabedoria, por todos os desafios ao longo da minha jornada, e principalmente por poder acordar todos os dias.

Á minha orientadora professora doutora Aline Barros da Silva Morenz, onde depositou toda sua confiança em mim, que foi um desafio para ambos, sempre esteve presente em me ajudar independente do dia e da hora, por jamais me deixar desistir, sempre com um sorriso no rosto mesmo sabendo que seria um desafio imenso, meu sincero agradecimento por tudo que fez em minha vida nesse processo, dedicada, amiga, uma professora espetacular, muito obrigado por me guiar nessa trajetória e desenvolvimento do meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Eterno agradecimento ao Professor Doutor Danilo Antonio Morenz e ao Professor Heitor José Bento, por terem aceitado ao convite carinhosamente para fazerem parte da minha banca examinadora de Trabalho de Conclusão de Curso.

Ao meu Pai Claudiney Martins de Oliveira, que sempre esteve presente em minha vida, e jamais deixou eu desistir de buscar um futuro melhor. Meu grande herói, que sempre me apoiou, ajudou, o qual dedico essa graduação. Além de ser a pessoa mais importante da minha vida, que nunca deixou de acreditar em mim. Agradeço imensamente a você meu pai, que além de pai é meu grande amigo, companheiro, meu alicerce.

Á minha Madrasta, Aparecida de Fátima Simão, que esteve ao meu lado em todos os momentos, que me aconselhou, me ouviu e que sempre confiou e viu meu potencial, e nunca me deixou desistir.

Á meus familiares que sempre me apoiaram e estiveram ao meu lado quando precisei, por me ouvir e aconselhar, além de incentivar a sempre ir mais além, em especial agradeço as tias, tio, avô, avó, primas, madrinha e padrinho.

Á minha amiga Auriane Souza Santos, que foi meu braço direito, que não somente durante a pandemia, mas me ajudou durante todo o curso, a jamais desistiu de mim, estivemos sempre nos apoiando e aconselhando para ter ânimo e jamais desistir dos nossos sonhos.

Á meu amigo Fabrício Freitas, por estar sempre ao meu lado, me “aturar” a todo momento. Um sempre ajudou o outro, fazendo parte de todo o processo e incentivando a nunca desistir e seguir de cabeça em pé, que no decorrer dos anos foi um irmão que a faculdade me deu.

Ao meu amigo Henrique Ferreira Vicente, um dos principais alicerces que obtive durante o curso, onde sempre estive junto comigo, estudando, fazendo trabalhos, sempre um incentivando o outro, que com o passar do tempo se tornou um irmão que a faculdade me deu, uma pessoa que sempre terá minha admiração, e parceria eterna.

Á uma grande amiga Lucilaine Maria de Souza, que sempre abraçou a causa e contribuimos um para a formação do outro, sempre me ajudou nos momentos difíceis, sempre um ouvindo o outro, uma amizade que se tornou algo além, uma irmã que a faculdade me deu.

Á minha amiga Patrícia Fernandes Estok, que desde o início, sempre fomos aliados, minha fiel conselheira, que sempre me ajudou nos momentos mais difíceis que passei no decorrer da graduação, que hoje eu posso chamar de irmã.

Aos meus fiéis amigos, que jamais me abandonaram, me ajudaram sempre, nossa união irá além, cinco futuros zootecnistas espetaculares.

Á todos os professores que fizeram parte da minha formação na graduação. Agradeço por todo o ensinamento, todo aprendizado que me transmitiram.

Á Edinéia Gonçalves, responsável pelo setor de qualidade do Laticínio, que me ajudou no compartilhamento dos dados das análises, o meu muito obrigado!

Ao Laticínio Pontelac - Três Marias, pelos dados disponibilizados da análise do leite para a realização desse trabalho.

Á UNEMAT por ter me acolhido nesses quatro anos e meio, mesmo com a pandemia e todas as dificuldades, agradeço a instituição pela oportunidade de ter feito parte e dar continuidade a minha história.

E por último, um agradecimento a mim, com muita honra, um simples jovem, que foi criado no campo, que teve a oportunidade de fazer um curso que agregara valor no mundo e as pessoas, descobrir seu principal motivo de estar aqui hoje presente na terra, que poderá gravar seu nome na história e poder deixar seu legado, Vitor A. de Oliveira.

RESUMO

O leite é um produto valorizado, principalmente por sua composição nutricional e possibilidade de comercialização. Nos últimos anos, estados como o Mato Grosso, estão sendo impulsionados a produzir mais, porém em grande qualidade e sustentabilidade. O que aumenta a pressão para que os pequenos e médios produtores na região busquem acompanhar o novo perfil do mercado consumidor. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi caracterizar a composição química e qualidade do leite de vacas nas propriedades leiteiras da região do Alto Guaporé- Mato Grosso, Brasil. Foram coletadas informações de 16 propriedades leiteiras, obtidas por meio da aplicação de um questionário estruturado, abrangendo questões dos produtores, manejo do rebanho, estrutura de ordenha, caracterização dos animais, alimentação das vacas, manejo e higiene da ordenha e assistência técnica. Além disso, foi analisado os dados de composição do leite obtidos no período entre outubro/2022 a setembro de 2023 fornecidos pelo laticínio. Para melhor compreensão da comparação entre médias, as variáveis foram agrupadas em duas estações: Período chuvoso (outubro/2022 e março/2023) e período de seca (abril/2023 a setembro/2023). Os teores de gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas foi influenciado pela estação do ano ($p < 0,05$). A CCS e o CPP não apresentaram diferença significativa entre propriedades ($p = 0,5605$; $p = 0,2354$, respectivamente). Os valores médios analisados para CCS mínimo e máximo foram de $193,4 \times 1000 \text{CS mL}^{-1}$ (Propriedade 2) e $442,38 \times 1000 \text{CS mL}^{-1}$ (Propriedade 6). Enquanto, para CPP os valores médios mínimo e máximo foram de $58,49 \times 1000 \text{UFC mL}^{-1}$ (Propriedade 8) e $411,43 \times 1000 \text{UFC mL}^{-1}$ (Propriedade 5), respectivamente. Quando comparados ao limite mínimo preconizados pela IN nº 76/2018 para a CPP, foi verificado que as propriedades 1, 5 e 6 apresentaram valor superior ao preconizado pela normativa. A suplementação volumosa foi importante para garantir e obter bons índices produtivos, principalmente no período de seca. Porém a falta e a menor adoção da assistência técnica podem ter influenciado no desconhecimento dos produtores quanto ao uso de boas práticas de obtenção higiênica do leite, como também nas diferentes exigências do gado leiteiro no manejo, principalmente no nutricional. Concluiu-se, que a região do Alto Guaporé ainda carece de assistência técnica especializada para a cadeia leiteira, o que poderia ajudar os produtores a alcançarem os melhores índices em seu sistema de produção leiteira.

Palavras-chave: Contagem de células somáticas. Contagem padrão de placas. Gordura. Propriedades leiteiras. Suplementação volumosa.

ABSTRACT

Milk is a valued product, mainly because of its nutritional composition and marketability. In recent years, states such as Mato Grosso have been pushed to produce more, but with high quality and sustainability. This is increasing the pressure on small and medium-sized producers in the region to keep up with the new profile of the consumer market. The aim of this study was to characterize the chemical composition and quality of milk from cows on dairy farms in the Alto Guaporé region of Mato Grosso, Brazil. Information was collected from 16 dairy farms by applying a structured questionnaire covering questions about producers, herd management, milking structure, animal characterization, cow feeding, milking management and hygiene, and technical assistance. Information was collected from 16 dairy farms by applying a structured questionnaire covering questions about producers, herd management, milking structure, animal characterization, cow feeding, milking management and hygiene, and technical assistance. In addition, milk composition data from the period October 2022 to September 2023 provided by the dairy was analyzed. To improve understanding of the comparison between averages, the variables were grouped into two seasons: Rainy season (October/2022 and March/2023) and dry season (April/2023 to September/2023). The fat content, total dry extract, defatted dry extract and somatic cell count were influenced by the season ($p < 0.05$). SCC and PPC showed no significant difference between properties ($p = 0.5605$; $p = 0.2354$, respectively). The average values analyzed for minimum and maximum SCC were $193.4 \times 1000 \text{CS mL}^{-1}$ (Property 2) and $442.38 \times 1000 \text{CS mL}^{-1}$ (Property 6). For CPP, the minimum and maximum average values were $58.49 \times 1000 \text{CFU mL}^{-1}$ (Property 8) and $411.43 \times 1000 \text{CFU mL}^{-1}$ (Property 5), respectively. When compared to the minimum limit recommended by IN No. 76/2018 for CPP, it was found that properties 1, 5 and 6 had a value higher than that recommended by the regulations. Bulk supplementation was important for guaranteeing and obtaining good production rates, especially during the dry season. However, the lack of and lesser adoption of technical assistance may have influenced producers' lack of knowledge about the use of good hygienic milk production practices, as well as the different management requirements of dairy cattle, especially nutritional requirements. It was concluded that the Alto Guaporé region still lacks specialized technical assistance for the dairy chain, which could help producers achieve better rates in their dairy production system.

Keywords: Dairy farms. Fat. Plate standard count. Somatic cell count. Volume supplementation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PECUÁRIA LEITEIRA NO BRASIL.....	12
2.2 CONTEXTUALIZAÇÕES HISTÓRICA DA PECUÁRIA LEITEIRA NO BRASIL	14
2.3 CARACTERIZAÇÃO DA PECUÁRIA LEITEIRA NO MATO GROSSO	15
2.4 COMPOSIÇÃO DO LEITE	18
2.5 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS.....	21
2.6 INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 76 E 77/2018.....	22
2.7 QUALIDADE NUTRICIONAL DO LEITE	25
3 MATERIAL E MÉTODOS	27
3.1 LOCALIZAÇÃO	27
3.2 AMOSTRAS DO LEITE	28
3.3 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE CRIAÇÃO.....	28
3.4 ANÁLISE DE DADOS	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 MANEJO ALIMENTAR	29
4.2 OBTENÇÃO E ARMAZENAMENTO DO LEITE	32
4.3 PRODUÇÃO DE LEITE	34
4.4 GRUPO RACIAL DAS VACAS	36
4.4 COMPOSIÇÃO QUÍMICA E QUALIDADE DO LEITE	37
5 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS	41
ANEXO.....	51

1 INTRODUÇÃO

O leite é um produto essencial para a alimentação humana, pois apresenta nutrientes importantes para a saúde sendo caracterizado como um dos principais produtos do segmento da agropecuária. A partir do leite, pode ser obtidos vários derivados como queijo, manteiga, ricota, bebidas lácteas, entre outros. O que agrega diferentes preços de comercialização, apresentando um papel significativo para a economia e para a subsistência de muitas famílias (CAMÊLO et al., 2021).

O crescimento da população mundial e a demanda por produtos lácteos traz consigo a eminente necessidade do aumento em sua produção, além da elevação na qualidade dos mesmos devido á mudança de hábitos e padrões alimentares que acompanham a evolução da sociedade moderna. O aumento no consumo de alimentos de origem animal (carne e leite), tem impulsionado o fomento de estudos que visão otimizar os meios de produção de tais alimentos (VIEIRA, 2009).

O leite e os seus derivados são consumidos por mais de 6 bilhões de pessoas em todo o mundo, a maioria residente em países em desenvolvimento, com consumo por cabeça dobrado desde o início da década de 1960. Entretanto, o crescimento do consumo é considerado lento, quando comparado ao de outros produtos de origem animal, como a carne que triplicou e os ovos que quintuplicaram, no mesmo período (FAO, 2021).

Segundo os dados do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA, 2022), o Brasil ocupa a terceira posição como maior produtor mundial de leite, com aproximadamente 34,61 bilhões de litros, principalmente porque o país possui um dos maiores rebanhos leiteiros do mundo (17 milhões de vacas ordenhadas por ano), com destaque que a produção é exercida em sua grande maioria (cerca de 1 milhão de propriedades leiteiras) por pequenas e médias propriedades (MAPA, 2023).

Mesmo na posição de destaque em produção, o Brasil precisa melhorar em termos de produtividade, uma vez que o país possui grande abrangência territorial, com cerca de 850 milhões de hectares de área total, o que representou 19% do território nacional em 2021 em área de pastagem (LAPIG, 2023), a produção média de leite em 2021 foi de 2.192 litros vaca⁻¹ ano⁻¹, considerada menor do que a média mundial (7.200 litros vaca ano de leite).

A diversidade no perfil dos estabelecimentos agropecuários produtores de leite no Brasil, com maior ou menor tecnificação, indica que ainda há muitos desafios a serem vencidos para elevar a produtividade, que vão desde aspectos político-econômicos (melhorias no escoamento da produção, bonificações, fiscalizações, melhor atribuição ao preço do leite pago ao produtor,

créditos de investimento, acessibilidade à tecnologias, insumos e a assistência técnica) à sociais (educação, saúde e segurança, para incentivar manter o produtor e sua família na atividade), para permitir manter o produtor e sua família no agronegócio do leite (EMBRAPA, 2018).

A composição do leite é um aspecto crucial a ser considerado na produção de leite de alta qualidade. O leite é uma mistura complexa de elementos sólidos e líquidos, composta por proteínas, gordura, carboidratos, sais minerais e vitaminas. A composição do leite pode variar de acordo com fatores como a raça do gado, alimentação, estágio de lactação, idade dos animais e condições ambientais (LEITE, 2021).

A qualidade do leite é fundamental tanto para a produção primária quanto para a indústria de laticínios. A presença de microrganismos indesejados no leite pode afetar sua qualidade e segurança, tornando a higiene e o controle de qualidade aspectos críticos em toda a cadeia de produção (MOURA, 2023).

Nesse contexto, as normativas IN 76 e IN 77, emitidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), desempenham um papel crucial na regulamentação e garantia da qualidade do leite no Brasil (BRASIL, 2018 a; b). Os regulamentos estabelecem padrões de identidade e qualidade para o leite cru refrigerado e definem critérios para obtenção de leite de qualidade e seguro ao consumidor, abordando desde a organização da propriedade até a capacitação dos responsáveis e a higiene das instalações (ALMEIDA, 2013).

A produção de leite em Mato Grosso tem experimentado um crescimento notável, desempenhando um papel importante na economia regional. No entanto, desafios como a sazonalidade na oferta de leite e a garantia da qualidade do produto exigem esforços contínuos de todos os envolvidos na cadeia produtiva do leite. A regulamentação por meio das normativas IN 76 e IN 77 desempenha um papel fundamental na garantia da qualidade do leite produzido no Brasil, assegurando que o consumidor tenha acesso a um produto seguro e nutritivo (FERRARI, 2011).

Melhorias em práticas como ajustes no manejo do rebanho, na alimentação, boas práticas de produção e genética podem fazer com que os animais consigam alcançar um desempenho elevado de sua produção, tornando o país ainda com mais destaque na produção de leite, mas também em qualidade, atraindo ainda mais mercados consumidores, como aqueles internacionais, o que ajuda a mover a economia do país. A valorização do leite, atração de novos investimentos na propriedade leiteira para aumentar a produção, são ações que podem favorecer a comercialização para o mercado externo (ALMEIDA, 2016)

Assim, objetivo do estudo foi caracterizar a produção, composição química e qualidade do leite de vacas criadas em propriedades com mão-de-obra familiar no Alto do Guaporé - Mato grosso, Brasil.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PECUÁRIA LEITEIRA NO BRASIL

A produção e o consumo de leite desempenham um papel fundamental na economia e na nutrição em todo o mundo. No Brasil, assim como em muitos outros países, o leite é um alimento essencial e uma importante fonte de renda para agricultores e produtores de lácteos (DA COSTA, 2023).

O leite é parte essencial da dieta brasileira, sendo consumido de várias formas, como leite fluido, queijos, iogurtes e outros produtos lácteos. Além de ser uma fonte rica em cálcio e proteína, o leite desempenha um papel cultural importante no país, sendo utilizado em receitas tradicionais e no café da manhã de milhões de brasileiros (BARROS, 2009).

No Brasil, apesar da vasta extensão territorial, a produção de leite é considerada baixa. As condições climáticas desfavoráveis em algumas regiões, com altas temperaturas, radiação elevada e menor precipitação hídrica, exigem investimentos em sistemas de climatização, aumentando os custos de produção. Além disso, o manejo diário requer mão de obra qualificada, que está se tornando escassa. Muitas propriedades leiteiras são conduzidas por famílias ao longo de gerações, mas os desafios climáticos e de mão de obra têm levado alguns produtores a desistirem da atividade (FONTOURA et al., 2012).

A produção de leite hoje é influenciada por outros fatores, tais como o preço do leite, que não é significativo para o produtor, além dos altos preços dos insumos para manter as pastagens e os animais. Além disso também afeta no custo de produção, pois ainda que a pastagem apresente uma boa qualidade na composição nutricional, pode não ser suficiente para atender as exigências nutricionais de todos os animais. Principalmente nos casos em que há elevada demanda nutricional, o uso de concentrado é indispensável para atender as exigências nutricionais para produção de leite (FEITOSA et al., 2003).

O Brasil, com sua vasta extensão territorial, possui o potencial de se posicionar como um dos maiores produtores de leite global. Para alcançar essa proeminência, é imperativo priorizar

a valorização dos produtores, elevando sua credibilidade no setor pecuário e fomentando investimentos. Desafios como questões políticas, falta de apoio financeiro, obstáculos logísticos e aspectos econômicos, incluindo preços de insumos, valor da terra e remuneração ao produtor, constituem barreiras que desencorajam o pleno desenvolvimento da produção leiteira nacional. Superar esses desafios e promover uma valorização efetiva dos produtores pode ser a chave para impulsionar a qualidade e quantidade da produção de leite no país, consolidando sua posição como um líder global no setor (EMBRAPA, 2020).

A pecuária leiteira brasileira é predominada pelo sistema extensivo e semi-intensivo, boa parte utiliza o sistema extensivo por ser um país de clima tropical, em que é propício para o crescimento e desenvolvimento de plantas forrageiras por boa parte do ano, o que minimiza os custos, sendo uma alternativa mais econômica para os produtores (SANDRIN, 2007).

A falta de conhecimento em relação às boas práticas de produção tem um impacto negativo na produtividade, devido à escassez de informações e à ausência de assistência técnica especializada, que poderiam resultar em melhorias na atividade. No entanto, muitos produtores continuam a adotar práticas baseadas nos conhecimentos transmitidos por gerações passadas, acreditando que estas são as mais rentáveis para as despesas familiares (XAVIER et al., 2021).

Os cinco principais Estados brasileiros responsáveis pela maior produção leiteira são: Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás, Santa Catarina, juntos apresentam mais de 70% da produção nacional de leite (SILVEIRA, 2023). Estas regiões que por sua vez tem em comum um clima mais ameno favorece por permitir maior conforto térmico para as vacas, comparado a demais regiões do Brasil.

Neste contexto, é importante considerar também que a base genética dos animais utilizados para exploração leiteira no Brasil são maioria de origem europeia, como exemplo a raça Holandesa, que apresenta maior conforto térmico e temperatura próxima ou baixo de 20°C, na qual nas regiões supracitadas, permitem estar em zona de termoneutralidade, consequentemente, não gastará energia com dissipação de calor, e seu enfoque será na produção de leite (AZEVEDO et al., 2005; KADZERE et al., 2002).

De acordo com os dados do IBGE de 2019, a quantidade de leite produzido no Brasil em 2019 foi de 34,8 milhões de litros, já no ano de 2021 a produção de leite foi 35,3 milhões de litros de leite produzidos (IBGE, 2022). Esse aumento foi possível pelo valor pago ao produtor, que foi uma média de R\$ 2,68 por litro de leite entre os meses de janeiro a dezembro de 2021, que levou a maior valorização do seu produto, assim permitiu novos investimentos na atividade.

O consumo de leite no Brasil obteve faturamento de R\$ 68,7 bilhões em 2018 e queda de 2,1% em relação a 2017, a indústria de laticínios brasileira é o segundo segmento mais

importante da indústria de alimentos no Brasil. A indústria de laticínios fica atrás apenas do setor de derivados da carne, e ultrapassa os segmentos de beneficiamento de café, chá e cereais e também o de açúcares (STEFANELLO, 2020).

O preço dos produtos desempenha um papel crucial no consumo de leite e derivados. Para avaliar o impacto dos preços sobre a demanda, economistas utilizam a elasticidade, que é uma métrica (%) que analisa a relação entre a demanda e o preço. Segundo Oliveira. (2022), dados de 2008/2009 revelam que um aumento de 1% no preço provoca reduções na demanda, como 1,038% na demanda de leite pasteurizado, 0,71% na demanda de leite em pó, 0,571% na demanda de muçarela, 0,97% na demanda de leite condensado e 0,239% no consumo de iogurte.

A vasta abrangência da produção leiteira nacional em proporção de quantidade de leite produzida se dá por grande maioria ser representada por pequenos e médios produtores (MAIA et al., 2013), com baixa produção de leite por vaca ordenhada, isso se deve a diversidade no perfil dos estabelecimentos agropecuários produtores de leite.

A maioria dos produtores criam os animais em sistema extensivo, o que dificulta para o animal de leite ter o máximo de aproveitamento nutricional para produção de leite, uma vez que neste sistema, o animal tem um gasto energético maior para se locomover para realizar a ingestão de alimentos (MENEGUSSO, 2023).

2.2 CONTEXTUALIZAÇÕES HISTÓRICA DA PECUÁRIA LEITEIRA NO BRASIL

A modernização da pecuária leiteira no Brasil teve início com a introdução de raças bovinas europeias, como a Caracu e a Holandesa, impulsionada pela abolição da escravidão em 1888. Em 1952, medidas como a obrigatoriedade da pasteurização do leite e regulamentos de inspeção foram decretadas por Getúlio Vargas para garantir a qualidade do produto (VILELA et al., 2017).

Enquanto em 1999, a Portaria 56/1999 estabeleceu o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL) e padrões internacionais de qualidade, que ajudou o Brasil a expandindo negócios internacionalmente.

A década de 1970 foi marcada pelas inovações na indústria, enquanto na década de 1980, o Brasil enfrentou oscilações na produção devido à sazonalidade climática. A década de 1990 foi marcada por mudanças significativas, como a abertura econômica, o fim do tabelamento de preços do leite pasteurizado e o crescimento das vendas de leite longa vida, o que revolucionou

o mercado brasileiro. O leite longa vida ofereceu praticidade, diversidade de marcas e preços competitivos, tornando-se uma parte significativa do mercado atual (DIAS, 2012).

As transformações citadas não se limitaram à oferta, o comportamento do consumidor também passou por mudanças. Preocupações com a saúde, envelhecimento da população e urbanização influenciaram as escolhas dos consumidores. Supermercados desempenharam um papel crucial na distribuição de produtos lácteos, fortalecendo parcerias com os laticínios e melhorando a logística de entrega (MAIA et al., 2013).

O Brasil teve um crescimento consistente nas últimas décadas, passando de 5,2 milhões de toneladas de leite em 1961 para mais de 33 milhões de toneladas de leite em 2016. Estima-se que esse crescimento continue, com projeções indicando uma produção de cerca de 47,5 milhões de toneladas até 2025 (RESENDE; STOCK, 2014).

2.3 CARACTERIZAÇÃO DA PECUÁRIA LEITEIRA NO MATO GROSSO

A produção de leite no estado de Mato Grosso, Brasil, tem apresentado crescimento significativo nas últimas décadas, tornando-se uma parte importante da economia agropecuária da região. O estado é tradicionalmente conhecido por sua produção agrícola, especialmente de soja e carne bovina, mas a produção leiteira tem ganhado destaque e se consolidado como uma atividade econômica relevante no Estado (NEVES; THROMBIN; CONEJERO, 2010).

Segundo dados do IBGE de 2018, o Mato Grosso possui rebanho bovinos leiteiros ordenhados com 496.791 cabeças, são produzidos 684 mil litros de leite ano⁻¹. Enquanto, Pontes e Lacerda apresenta cerca de 7.4 mil vacas em lactação, com uma produtividade de aproximadamente 11 milhões de litros de leite ano⁻¹ (IBGE 2022).

O Mato Grosso é um Estado de grande abrangência territorial, e mesmo com aumento das plantações de soja, milho e outros, o cenário atual também tem sido favorável para a pecuária leiteira, com o aumento do preço do leite pago ao produtor fizeram com que a atividade ganhasse novos olhares. A pecuária de leite e corte, tem conquistado seu espaço diante as lavouras. A Tabela 1 representa os valores da saca de milho, soja nos anos de 2022 e 2023 pago aos agricultores, e do valor do litro de leite e da arroba da carcaça de bovinos nos respectivos anos.

Tabela 1. Valores da soja e milho pagos em 2022 e 2023.

Produtos	Quantidade (Kg)	Valor Pago R\$ 2021/2022	Valor Pago R\$ 2022/2023
Milho	60	66,85	36,94
Soja	60	157,58	118,33
Leite	1	2,25	1,92
@ da Carcaça	15	273	205,83

Fonte: IMEA (<https://www.imea.com.br/imea-site/indicadores>).

Muitos produtores em Mato Grosso têm adotado tecnologias modernas para melhorar a eficiência da produção de leite. Isso inclui a automação de processos, uso de raças ou grupamentos genéticos de gado leiteiro selecionados, além da implementação das práticas de manejo avançadas com a utilização de ordenha mecânica, e em alguns casos até mesmo ordenha robotizada.

O Estado abriga diversas cooperativas e laticínios que desempenham um papel fundamental na coleta, processamento e distribuição do leite produzido na região. Essas organizações contribuem para a padronização e a qualidade do produto (GOMES, 2011). Sendo aproximadamente 65 empresas de laticínios, a Tabela 2 aponta o ranking das cinco empresas com maior número de faturamento.

Tabela 2. Ranking e faturamento dos principais laticínios do Mato Grosso.

Ranking	Endereço	Faturamento R\$ (2023)
1º Companhia Matogrossense de Laticínios	Cuiabá-MT	1,4 Bilhão
2º Laticínios Cajés	Nova Xavantina-MT	85,3 Milhões
3º Laticínios Primo	Colíder-MT	54,3 Milhões
4º Laticínios Bravalat	Canabrava do Norte-MT	38,4 Milhões
5º laticínios Marajoara do Norte	Nova Canaã do Norte-MT	34,7 Milhões

Fonte: <https://www.econodata.com.br/maiores-empresas/mt/laticinios>

É importante destacar que a qualidade do leite é fundamental para a produção primária, e o Estado tem buscado melhorar a qualidade do leite produzido, especialmente por pequenos produtores. No entanto, a sazonalidade na oferta de leite é um desafio enfrentado pela indústria, devido à falta de especialização dos produtores e à oscilação na entrega da matéria-prima, o que gera custos adicionais para as empresas de laticínios (DAHMER, 2006).

O Mato Grosso por ser um grande produtor de grãos (Soja e milho) voltado para a área de alimentação animal e humana, os valores de mercado para aquisição desses alimentos são

altos, principalmente pelo seu destino final, o que torna a aquisição do grão para alimentação animal de elevado custo para os produtores de leite, pois são alimentos que além de competir com a alimentação humana, grande parte da sua produção é destinada à exportação, fazendo com que os produtores de leite tenham essa dificuldade em aumentar sua produção com a oferta de uma ração de maior qualidade proteica (Farelo de Soja) e energética (Grãos de milho, Trigo) para as vacas (VIEIRA, 1997).

A maior parte da produção de leite no Estado é de forma extensiva, mesmo que o clima não seja favorável para a prática, pelo fato que fornece apenas a pastagem é de certa forma mais econômica do que trabalhar com lavouras para produzir silagem (NABINGER, 2006).

A maioria dos produtores de leite possuiu o mesmo como grande responsável das despesas pessoais e de sua família, e por muita das vezes o medo de investir em algo maior além do seu poder de conhecimento e aquisitivo, provoca o desânimo do produtor a fazer um investimento, que poderia ser uma opção sustentável diante a sua propriedade, e uma boa para obter lucros (MOSER et al., 2023).

O baixo nível tecnológico na produção de leite é uma característica comum em todo o Brasil, afetando a capacidade de processamento das indústrias e a economia regional. Portanto, entender o comportamento da captação de leite e dos preços recebidos pelos produtores é fundamental para melhorar a eficiência e sustentabilidade da produção de leite no Mato Grosso e em todo o país. Em resumo, a produção de leite em Mato Grosso está em constante evolução, desempenhando um papel importante na economia local e contribuindo para o suprimento de produtos lácteos em todo o Brasil. Com investimentos em tecnologia, sustentabilidade e qualidade, a produção de leite no estado continua a crescer e a se adaptar às demandas do mercado (LINS; VILELA, 2006).

A região Alto Guaporé é uma das grandes bacias leiteiras do Mato Grosso, por sua vez possui uma grande quantidade de produtores, porém o enfoque da produção é dividido entre pecuária de leite e corte. A produção de leite na região vem se tornando cada vez mais escassas, onde propriedades que eram produtoras de leite, hoje estão no ramo da agricultura, ou desistiram da atividade.

Apesar da grande expansão das áreas destinadas ao plantio das lavouras, os produtores de leite precisam buscar os grãos ou insumos para alimentação dos animais em outras regiões, porque grande parte da produção da lavoura é destinada para exportação ou para fins próprios do agricultor, o que encarece o custo da produção de leite com o frete.

2.4 COMPOSIÇÃO DO LEITE

O leite é uma substância nutritiva, seus principais componentes são representados pela água, gordura, proteínas e carboidratos. A água é o componente com maior participação na composição do leite, em torno de 87,3%. Alguns minerais apresentam-se na solução iônica, a lactose e a albumina aparecem como solução verdadeira, a caseína e os fosfatos no estado de dispersão coloidal e a gordura na forma de pequenos glóbulos dispersos, constituindo uma emulsão (HOMEM, 2006).

Os termos sólidos totais ou extrato seco total (EST) compõem cerca de 12 a 13% representados pelos componentes do leite (gordura, carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas), exceto a água. Os termos sólidos não-gordurosos ou extrato desengordurado (ESD) representa todos os elementos do leite, menos a água e a gordura (NEVES, 2021).

As proteínas no leite, que variam de 3% a 4% dos sólidos, são dominadas pela caseína, responsável por propriedades como a consistência e a cor dos produtos lácteos. A caseína é organizada em micelas e é relativamente estável ao calor, embora possa precipitar em resposta a mudanças na acidez do leite. A gordura do leite é encontrada na forma de pequenos glóbulos suspensos na fase aquosa e compõe aproximadamente 3,5% a 5,3% da composição do leite. Além de contribuir para a textura e a cor do leite, a gordura serve como veículo para vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K). Contém diversas vitaminas, incluindo várias do complexo B e vitamina C, embora esta última seja sensível à oxidação na presença de cobre, tornando-se inativa (EMBRAPA, 2021).

A combinação de elementos é fundamental para a estrutura, propriedades e utilidade do leite na indústria de laticínios, um leite de qualidade possui melhor percentual de sólidos, que na fabricação de produtos lácteos são favoráveis para obterem bom aproveitamento do leite. As micelas de caseína e os glóbulos de gordura são responsáveis pelas características físicas e aparência dos produtos lácteos. A lactose é o principal carboidrato do leite, representando aproximadamente 5% da composição, e desempenha um papel crucial no controle do volume de leite produzido (EMBRAPA, 2021).

A composição físico-química do leite faz dele uma fonte rica de nutrientes essenciais para a saúde humana, contribuindo para o desenvolvimento e manutenção dos ossos, músculos e tecidos do corpo, bem como para a função neuromuscular e imunológica. Além disso, é importante ressaltar que a composição do leite varia de acordo com a espécie produtora. No caso do leite bovino, por exemplo, ele possui um teor de gordura semelhante ao do leite humano,

o que o torna uma fonte significativa de nutrientes facilmente assimiláveis pelo organismo humano. Isso faz com que o leite bovino seja um componente nutricional relevante, com propriedades que podem contribuir para a dieta e a saúde (ROSENTHAL, 1991). Essa diversidade de componentes do leite o torna um ingrediente versátil na indústria de alimentos, permitindo a produção de uma ampla variedade de produtos lácteos (COSTA et al., 1992).

A composição do leite pode ser influenciada por diversos fatores conforme já consolidados na literatura, sendo eles ligados a genética, ao ambiente, a alimentação, além das fases da lactação, individualidade, idade, temperatura ambiental, estação do ano, fatores fisiológicos, patológicos, persistência de lactação, tamanho da vaca, quartos mamários, intervalo entre ordenhas, manejo sanitário, higienização da ordenhadeira entre outros (LIEIRA 2018; MULLER, 2021;).

O clima tem influência na composição do leite, conforme verificado no trabalho de Frigeri et al. (2020), no qual avaliaram os efeitos das estações do ano também sobre a composição do leite, concluíram que nas estações de inverno e primavera caracterizaram-se como as estações com maior teor de lactose (4,7%) (SOUZA et al, 2018)

No verão, as espécies forrageiras tropicais apresentam baixa valor nutritivo, principalmente pelos menores teores de carboidratos fermentáveis e de proteína degradável no rúmen (PDR) em comparação as pastagens temperadas (DIAS et al., 2015). O que limita a síntese de proteína microbiana, por sua vez, reduzindo os teores de proteína no leite (FRIGERI et al., 2020). Ainda neste contexto, o verão é caracterizado por sua alta temperatura e radiação, e sob desconforto térmico os animais reduzem o consumo da matéria seca, o que leva a menor ingestão de nutrientes e pode provocar menor concentração dos sólidos no leite.

Diferentes raças de vacas têm tendência a produzir leites com composições ligeiramente distintas, variando em teores de gordura, proteína ou lactose. Raças como a Jersey, Guernesey e Guzerá são conhecidas por apresentar altos teores de gordura no leite, conforme verificado na Tabela 3.

Tabela 3. Composição do leite de vacas de diferentes raças (g mL⁻¹).

Raças	Proteína	Gordura	Lactose
Jersey	3,67	3,60	4,33
Guernsey	3,8	5,0	4,9
Guzerá	3,41	4,49	5,1
Holandesa	3,12	3,54	4,52

Fonte: Embrapa 2011; Embrapa 2015; González et al. (2001).

A dieta das vacas desempenha um papel significativo, com alimentos diferentes afetando a quantidade e qualidade dos nutrientes no leite. Uma dieta baseada em volumoso, por exemplo, pode resultar em leite com maiores teores de ácidos graxos insaturados.

A fase de lactação da vaca também é crucial, com a substância produzida no início da lactação, conhecido como colostro, apresentando composição diferente a do leite produzido posteriormente (REIS et al., 2009).

A genética da vaca, a saúde do animal e fatores ambientais, como manejo e condições climáticas, também influenciam a composição do leite. Além disso, os processos de pasteurização, homogeneização e fabricação de produtos lácteos podem ter efeitos na composição do leite (MACHADO, 2000).

A qualidade do leite é definida por seus parâmetros físico-químicos e microbiológicos. A presença de teores de proteínas, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas determinam a manutenção das características do leite, que, por sua vez, é influenciada por diversos aspectos (GRACINDO; PEREIRA, 2009). Esses podem ser fatores ligados ao indivíduo, como raça, espécie, estágio de lactação, número de lactações, idade, fatores ambientais, como umidade, temperatura, radiação solar, fatores fisiológicos e patológicos, como presença de mastite, manejo da ordenha, fatores nutricionais e relacionados ao manejo, como persistência de lactação, intervalo entre ordenhas e relação ao volumoso: concentrado da dieta e outros (MILANI, 2011).

O controle da qualidade do leite, pode ser realizado pelo controle físico-químico do leite, conforme descritos no manual de inspeção da qualidade do leite (TRONCO et al., 2013). Os parâmetros descritos pelo manual são: as provas físico-químicas do leite (acidez, densidade, teor de gordura, extrato seco total e desengordurado, ponto de congelamento e índice de refração). Além daqueles que testam a condição higiênica do leite (teste de sedimentação ou infiltrado; presença de sangue, pus e colostro). Além dos parâmetros relacionados a pesquisa de substâncias estranhas ou fraudulentas (substâncias conservadoras e /ou inibidoras; substâncias redutoras de acidez; substâncias reconstituíntes da densidade) (OLIVEIRA, 2019).

O monitoramento da qualidade do leite nas propriedades é essencial, uma vez que desempenha um papel crítico em diversos aspectos da indústria láctea e na segurança alimentar.

Para o produtor, a manutenção de padrões de qualidade é fundamental para garantir a viabilidade do negócio e a obtenção de preços justos pelo seu produto. Para os laticínios, o leite de alta qualidade é a base para a produção de produtos lácteos seguros e atrativos, o que impacta diretamente a satisfação do consumidor e a reputação da marca (PEREIRA, 2008).

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA; artigo 476), descreve os teores que devem estar presentes para que o leite seja considerado como normal, ou seja, apresentar qualidade, conforme Tabela 4.

Tabela 4. Composição e características do leite bovino.

Composição	Valores Mínimos
Acidez (°D)	15 - 20
Densidade a 15°C	1.028 - 1.033
Proteína (%)	≥ 3,4
Gordura (%)	≥ 3
Lactose (%)	≥ 4,7
Extrato Seco Desengordurado (ESD) (%)	≥ 8,5
Extrato Seco Total (EST) (%)	≥ 11,5
pH	6,6 – 6,8
Características Organolépticas	
Aspecto	Líquido opaco, mais ou menos fluido
Cor	Branco ou pouco amarelado
Odor	Próprio e agradável
Sabor	Característico

Fonte: Brasil, 2018; Dias, 2001; Walastra et al., 2006.

Além disso, o monitoramento da qualidade do leite contribui para a saúde do consumidor, assegurando que o produto final atenda aos padrões de segurança alimentar. Também influencia o tempo de prateleira dos produtos lácteos, pois leite de qualidade inferior pode acelerar a deterioração dos produtos, resultando em prejuízos econômicos para a indústria e desperdício de alimentos. Portanto, o acompanhamento rigoroso da qualidade do leite é um componente crucial em toda a cadeia de produção e distribuição de produtos lácteos.

2.5 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS

A contagem de células somáticas (CCS) é um dos principais parâmetros de qualidade do leite, além de ser utilizada nas indústrias de produtos lácteos para realizar o pagamento dos produtores em função da qualidade do leite produzido (PEIXOTO, 2016). A CCS, pode ter

origem de células de tecido provenientes da descamação da própria glândula mamária presentes no leite. Por meio da CCS é possível identificar ocorrência de uma inflamação intramamária, ou até mesmo uma infecção de glândula mamária (SANTOS; FONSECA, 2007).

A mastite quando é de origem inflamatória (quando não é de célula de descamação), é causada por microrganismos e outros agentes que levam a mastite (VON SYDOW, 2010). Segundo Santos (2023), a mastite é a maior causa de preocupação dentro da cadeia produtiva de leite, devido aos grandes prejuízos que causa, tais como modificação da qualidade e redução do volume produzido.

Segundo Lima et al. (2022), a mastite provoca a redução dos valores de caseína, lactose e gordura, compromete diretamente o rendimento industrial, além de reduzir em 5% da produção de queijos. Fator a ser considerado, uma vez que o produtor é penalizado e deixa de receber por qualidade do leite entregue.

De acordo com Müller et al. (2002), a fase mais importante da atividade leiteira é a ordenha, por consistir no controle da mastite, a qual deve ser executada por pessoas treinadas. Ou seja, as propriedades que desejam se enquadrar nas novas normativas precisam reduzir novas infecções de mastite dentro do rebanho, através de um adequado funcionamento e limpeza do equipamento de ordenha, manejo pré e pós-dipping, tratamento imediato de todos os casos clínicos de mastite, protocolos para as vacas secas, além de segregar ou descartar as vacas com mastite crônica (HILLERTON; BOOTH, 2018)

2.6 INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 76 E 77/2018

A IN 76, conhecida como Instrução Normativa nº 76/2018, é um regulamento técnico brasileiro emitido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), veio para substituir a IN nº 62/2011. O propósito destes regulamentos é garantir a qualidade e segurança dos produtos lácteos no Brasil, estabelecendo padrões de identidade e qualidade para diversos produtos, incluindo o leite cru refrigerado. Em resumo, a normativa define parâmetros essenciais para o leite cru refrigerado coletado em propriedades rurais e destinado ao processamento em laticínios, tais como teores mínimos de proteína e gordura, teor mínimo de sólidos totais e limites para contagem bacteriana (PICININ, 2001; BRASIL, 2018b).

A criação de normas e métodos é o meio mais fácil de certificar a qualidade de um alimento. Diante disso, as Instruções Normativas Nº. 76 (Brasil, 2018b) e Nº. 77 (Brasil, 2018a) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelecem as

obrigatoriedades ao produtor, ajustando os requisitos mínimos que devem ser observados para a produção, identidade e qualidade do leite.

No final de 2018, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) reformulou novas regras para a produção de leite no país, e essas mudanças foram descritas nas Instruções Normativas (INs) 76 e 77. A IN 76/2018 trata das características e da qualidade do produto na indústria. Enquanto a IN 77/2018, são definidos critérios para obtenção de leite de qualidade e seguro ao consumidor e que englobam desde a organização da propriedade, suas instalações e equipamentos, até a formação e capacitação dos responsáveis pelas tarefas cotidianas, o controle sistemático de mastites, da brucelose e da tuberculose (BRASIL, 2018a e b).

Além disso, a Normativa IN 76 estabelece outros parâmetros relacionados à qualidade e segurança do leite, incluindo limites para a contagem de células somáticas, contagem de bactérias psicotróficas, ausência de substâncias tóxicas. Diante do alto crescimento da produção de leite nos últimos anos, a necessidade de uma matéria-prima de qualidade é de suma importância. Visto que não é possível produzir produtos com qualidade se a matéria-prima não chega às indústrias dentro dos padrões exigidos pela legislação. Uma vez fora dos padrões, as indústrias são afetadas diretamente, pois um dos problemas é a diminuição do rendimento dos produtos (HILLERTON; BOOTH, 2018).

A composição do leite, bem como a contagem de células somáticas (CCS), é de extrema importância quando se avalia a qualidade do leite (SANTOS; FONSECA, 2010). Os valores que são obtidos servem como índices básicos para a inspeção da matéria-prima em toda a cadeia do leite, incluindo produtores, indústrias e consumidores.

A constituição do leite retrata diretamente o rendimento industrial, sucessivamente o valor nutritivo, enquanto a contagem de células somáticas denota a ocorrência de mastite no rebanho, compondo um índice de qualidade higiênico-sanitária (BRASIL, 2002).

A contaminação do leite pode ocorrer em várias etapas do processo, não se limitando apenas ao momento da ordenha. O ambiente em que o animal vive, suas interações com outros animais contaminados, bem como a forma como o leite é armazenado e manuseado, também desempenham um papel fundamental na qualidade do leite e na possível contaminação. Além disso, a contaminação pode ocorrer devido à falta de higiene no transporte, armazenamento e distribuição do leite (SALVADOR et al., 2012).

O leite deve ser armazenado na propriedade leiteira no tanque resfriador abaixo de 4 °C, onde nessas condições, permite a melhor conservação da sua qualidade devido a inibição do

crescimento de microrganismos mesófilos. Porém, estas condições favorecem o crescimento de microrganismos psicotróficos após 72 horas de armazenamento (BRASIL, 2011).

Um dos parâmetros analisados para a averiguação da qualidade do leite é seu perfil microbiológico, que pode ser caracterizado por microrganismos indicadores de higiene e patógenos (PEREIRA, 2010).

A estocagem do leite cru sob refrigeração permite a redução de custos operacionais de produção e evita perdas dessa matéria-prima devido à atividade acidificante de bactérias mesófilas. No entanto, a estocagem por períodos prolongados pode resultar na decadência da qualidade dos produtos lácteos, devido ao aumento e à atividade de bactérias psicotróficas (MARTINS et al., 2005).

A composição mínima do leite cru refrigerado de acordo com a Normativa IN 76 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2018) pode ser verificado na Tabela 5.

Tabela 5. Composição Típica do Leite Bovino.

Macronutrientes	Composição típica (g/100g)
Água	~87
Proteína	2,8 - 3,6
Gordura	3,2 - 3,9
Lactose	4,6 - 4,9
Extrato seco total	11,5 – 13,0
Extrato seco desengordurado	8,4 - 9,0
CBT (UFC/ mL)	3×10^5
CCS (CS/mL) *	5×10^5
Micronutrientes	Composição típica
Cálcio (ca)	120 - 130 mg
Fósforo (p)	90 - 110 mg
Potássio (k)	150 - 200 mg
Magnésio (mg)	10 - 12 mg
Sódio (na)	30 - 40 mg
Cloro (cl)	75 - 85 mg
Vitamina A	50 - 60 µg
Vitamina D	0,2 - 0,3 µg
Vitamina E	100 - 150 µg
Vitamina B12	0,4 - 0,5 µg

Fonte: EMBRAPA, 2021.

2.7 QUALIDADE NUTRICIONAL DO LEITE

A caracterização do leite é um processo multifacetado e fundamental para avaliar sua qualidade e adequação para consumo humano, bem como para a produção de produtos lácteos. Diversos aspectos são levados em consideração nessa avaliação, começando pela proteína, que é composta principalmente pela caseína e pelas proteínas do soro, desempenhando um papel vital na nutrição (PRADO et al., 2016). A quantidade de proteína no leite pode variar entre espécies e raças de animais produtores.

Existem vários tipos de proteína no leite, a principal delas é a caseína que apresenta alta qualidade nutricional e é fundamental na fabricação de produtos lácteos, especialmente queijos. A caseína é produzida pelas células secretórias da glândula mamária e encontra-se organizada na forma de micelas, que são agrupamentos de várias moléculas de caseína junto com cálcio, fósforo e outros sais. Cerca de 95% da caseína total do leite está nessa forma. As micelas de caseína, juntamente com os glóbulos de gordura, desempenham um papel crucial nas propriedades relacionadas à consistência e à cor dos produtos lácteos (EMBRAPA, 2021).

A caseína pode ser subdividida em vários tipos, sendo a caseína A1 e a caseína A2. A caseína A1 é associada à produção de um peptídeo conhecido como BCM-7, que pode estar

relacionado a problemas de intolerância ao leite em algumas pessoas. Por outro lado, a caseína A2 não produz esse peptídeo e é considerada mais facilmente digerível para aqueles que enfrentam problemas de intolerância ao leite (BARBOSA et al., 2019).

Além disso, o tamanho dos glóbulos de gordura no leite também desempenha um papel importante na digestibilidade do leite. Glóbulos de gordura menores são geralmente mais facilmente digeridos, enquanto glóbulos maiores podem contribuir para a intolerância ao leite, uma vez que podem ser mais difíceis de serem quebrados pelo sistema digestivo (ROBERTO, et al., 2021).

A gordura é um componente essencial do leite, desempenhando múltiplos papéis cruciais tanto na nutrição quanto na qualidade do leite. Ela fornece energia, uma função especialmente importante em lactentes e crianças, que necessitam de calorias para um crescimento e desenvolvimento saudáveis. Além disso, a gordura no leite é crucial para a absorção eficiente de vitaminas lipossolúveis, tais como as vitaminas A, D, E e K. Estas vitaminas são solúveis em gordura, e, portanto, a presença de gordura no leite é essencial para que o organismo humano absorva eficazmente essas vitaminas (EMBRAPA, 2021).

Outro papel importante da gordura é sua influência no sabor e na textura dos produtos lácteos. A presença de gordura contribui para a cremosidade e suavidade de produtos como iogurte, queijo e creme, tornando-os mais palatáveis. Além disso, a gordura no leite também desempenha um papel na variação do sabor e da textura dos produtos lácteos entre diferentes espécies e raças de animais (EXTRALAB, 2022). Por exemplo, o leite de vaca possui uma composição de gordura distinta do leite de cabra ou ovelha, influenciando as características sensoriais dos produtos finais.

A lactose, um carboidrato vital para a saúde, é o açúcar presente no leite e seus derivados. Ela é quebrada no intestino pela enzima lactase em glicose e galactose, que o corpo absorve. Diarreia e dores abdominais são sintomas de intolerância à lactose, resultantes da falta ou baixa produção de lactase. Indivíduos que têm intolerância à lactose podem optar por produtos sem lactose, como iogurte e leite condensado (IMAI et al, 2023).

De acordo com Heyman (2006), citado por Barbosa et al. (2011), a quantidade de lactose nos alimentos que causaria desconforto intestinal varia de pessoa para pessoa, dependendo da dosagem, grau de deficiência e tipo de alimento consumido.

O termo "intolerância à lactose" refere-se à ingestão de produtos derivados do leite que, ao serem ingeridos e chegarem ao intestino delgado, não são hidrolisados, causando sintomas como dor abdominal e diarreia. Os sintomas de intolerância dependem da quantidade de lactose consumida (HEYMAN, 2006).

A qualidade do leite abrange fatores físicos, químicos e microbiológicos, incluindo contagem bacteriana, contagem de células somáticas e detecção de resíduos de antibióticos. Além disso, a composição química e a avaliação de sabor e odor são cruciais para garantir que o leite atenda aos padrões regulatórios e esteja apto para consumo e processamento (SANTOS; FONSECA, 2010).

A existência de microrganismos patogênicos no leite e seus derivados não afeta apenas a saúde pública, mas também a qualidade do alimento, causando alterações no aroma, gosto e aspecto do produto (MENEZES, 2007). A abundância de microrganismos no leite é importante não apenas em relação ao tempo de prateleira, mas também ao tipo de produto para o qual o leite será aplicado. Portanto, as condições higiênicas sanitárias devem ser monitoradas para obter um produto seguro e de qualidade, sendo um instrumento para aprimorar os pontos do processamento que podem ser melhorados (DEFANTE, 2011).

A qualidade do leite é monitorada de perto em todas as etapas da cadeia de produção, desde a fazenda até a indústria de laticínios, para garantir que o produto final seja seguro e atenda aos padrões de qualidade nutricional e organoléptica esperados pelos consumidores (COELHO et al., 2014).

É crucial recordar que a preocupação constante na qualidade do leite é vista ao longo de toda cadeia de produção, desde a fazenda até a mesa do consumidor. É importante assegurar que o leite e seus produtos por meio de um estrito controle de qualidade e monitoramento constante, atendam aos padrões nutricionais e de segurança alimentar exigidos por meio de controle de qualidade e rigorosa monitorização, fornecendo alimentos saudáveis e nutritivos a toda a população (NETTO, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO

A pesquisa foi conduzida com aplicação de questionário e levantamento dos resultados obtidos de composição e qualidade do leite pelo Laticínio Pontelac- Três Marias. Para isso, foram selecionadas, ao acaso, 16 propriedades leiteiras (denominadas neste estudo como P1, P2, P3, ..., P16) localizadas na Microrregião do Alto do Guaporé – MT, Latitude:15.22°S; Longitude: 59.35 W° e 253 m de altitude. O clima da região do Alto Guaporé - MT é classificado

como Tropical Continental, alternadamente úmido e seco do tipo Aw segundo Koppen (SEPLAN, 2007).

3.2 AMOSTRAS DO LEITE

Os dados de composição química (teores de proteína, gordura, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado) e qualidade (contagem de células somáticas e contagem padrão de placas) do leite cru refrigerado das 16 propriedades, foram disponibilizados pelo Laticínio Pontelac – Três Marias. Para o presente estudo, foram utilizados resultados das análises de amostras de leite de 12 meses (outubro de 2022 a setembro de 2023) de coleta.

O laticínio Pontelac – Três Marias é o responsável por realizar a coleta, processamento e comercialização do leite dos produtores da região. Além disso, mensalmente, o laticínio enviava amostras de leite cru para o Laboratório de Qualidade do leite do Centro de Pesquisa em Alimentos, da Universidade Federal de Goiás (CPA).

A metodologia empregada pelo laboratório de qualidade do leite do CPA para análise nos itens amostrados foram: ISO 9622/ IDF 141 de 15/09/2013 (IDF 141C, 2013) para Determinação da Composição química do Leite (Gordura, Proteína, Lactose, Caseína) cujo princípio da técnica é a do Infravermelho próximo. ISO 13366-2/IDF 148-2 de 2006 (IDF 148-2, 2006) para a Contagem Celular Somática (CCS) cujo princípio da técnica é citometria de fluxo. Para a CPP foi utilizado o método citométrico em fluxo com conversão para a contagem padrão em placas ancorada ao método de referência ISO 4833-1 segundo norma ISO 21187 / IDF 196.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE CRIAÇÃO

As informações referentes ao sistema de criação nas propriedades leiteiras foram obtidas mediante a aplicação de um questionário estruturado (conforme anexo). As perguntas, basicamente, exploradas no questionário foram sobre o rebanho, caracterização e alimentação, do grupo racial, e emprego de técnicas de manejo relacionadas à qualidade do leite, além de informações quanto a forma utilizada de ordenha (manual ou mecânica). Para isso, 16

propriedades foram selecionadas ao acaso, mas que representassem os produtores de leite do Alto Guaporé.

3.4 ANÁLISE DE DADOS

Os dados amostrais relacionados ao questionário foram submetidos às prerrogativas de análise estatística descritiva, para tanto, utilizou-se o programa Excel (pacote Office® 2010). As informações mensais da composição química e qualidade do leite tiveram as suas médias comparadas por meio do teste de Tukey, a 5% de probabilidade do erro para avaliar a diferença entre as médias das análises nas estações do ano (período das águas e período de seca) e propriedades rurais, utilizando o software Sisvar.

Os dados de CCS e CPP, por não seguirem uma distribuição normal foram submetidos a transformação logarítmica (Log CCS e Log CPP) para fins de análises estatísticas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 MANEJO ALIMENTAR

O sistema de criação adotado pelas propriedades rurais desse estudo são animais criados a pasto. Os piquetes são providos de bebedouros, comedouros com sal mineral, e comedouros onde recebem a suplementação volumoso (Silagem/capim picado).

O concentrado utilizado é o comercial, oferecido por 44% dos produtores durante todos ano, e apenas no período de seca, por 56% dos produtores das propriedades entrevistadas (Figura 1). Foi verificado que nenhum dos produtores seguiam uma recomendação nutricional para uso do concentrado, de forma que a suplementação é realizada de forma subjetiva.

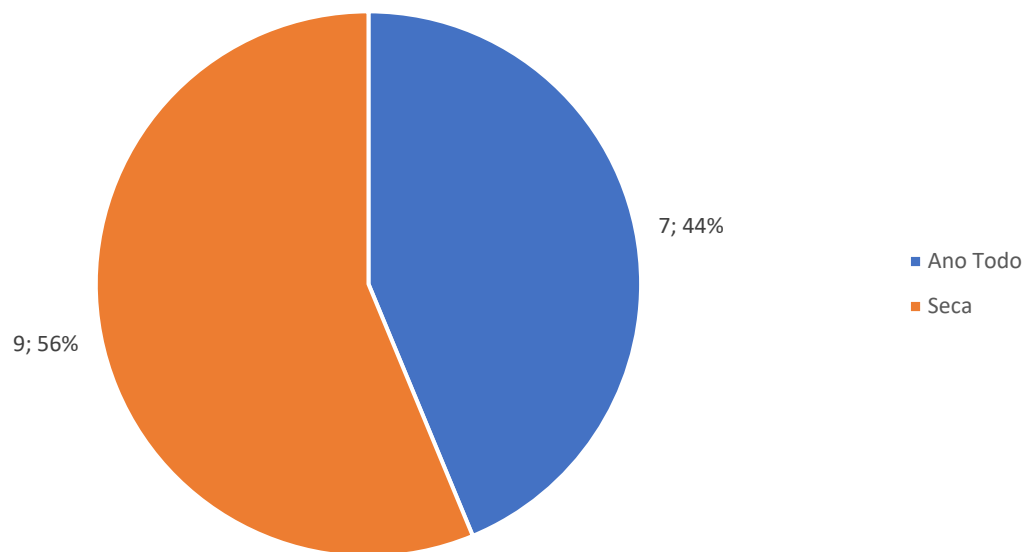


Figura 1. Distribuição (Propriedade; %) da época do ano que é fornecido a concentrado comercial.

De acordo com recomendações da Embrapa (2003), em um sistema de alimentação para vacas em lactação, é necessário considerar o nível de produção, o estágio da lactação, a idade da vaca, o consumo esperado de matéria seca, a condição corporal, tipos e valor nutritivo dos alimentos a serem utilizados fornecimento de concentrado. Recomenda-se o fornecimento de 1 kg para cada 2,5 kg de leite produzidos (para vacas acima de 10 kg de produção). Assim, economiza-se mais com alimentação, uma vez que somente a vaca com potencial genético será bonificada.

Em todas as propriedades leiteiras entrevistadas foi verificado que as vacas são manejadas em sistema a pasto, com uso das forrageiras: *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola* e *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça. Além disso, sete produtores, responderam ao questionário que realizavam manejo (adubação) na pastagem, porém não foi possível obter informações precisas do manejo adotado na pastagem (Figura 2).

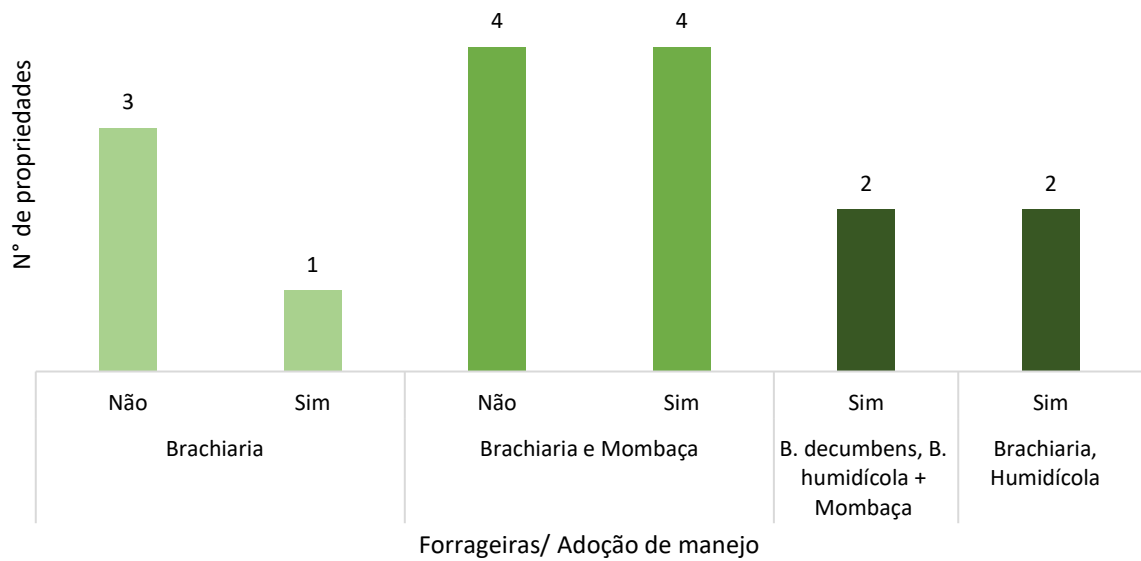


Figura 2. Distribuição do número de propriedades quanto a adoção (sim ou não) do manejo da pastagem e a forrageira utilizada no sistema.

Durante o período de seca (Figura 3), foi verificado que 68,75% dos produtores faziam uso da silagem para suplementar os animais. Enquanto 31,25% dos produtores não adotavam nenhuma estratégia de alimentação na seca, com isso os animais permaneciam a pasto sem suplementação (volumosa e concentrado).

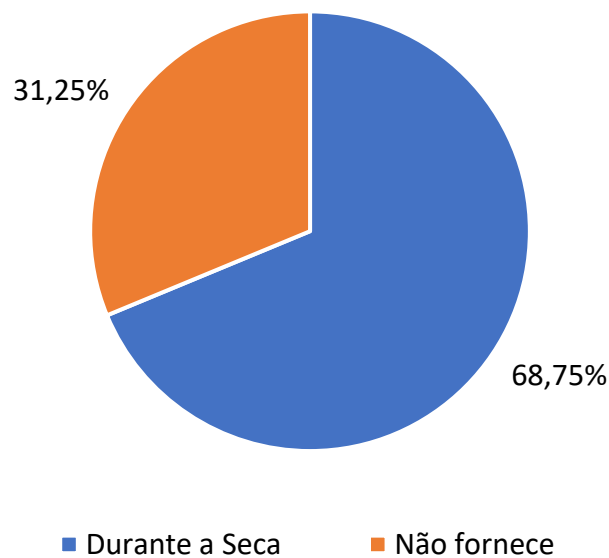


Figura 3. Porcentagem de produtores que adotam uso da silagem como volumoso para suplementar as vacas no período de seca.

Os produtores que não adotavam uso da estratégia de suplementação volumosa na seca, justificavam que seria por falta de conhecimento técnico, e que além disso, não realizavam aquisição de ração comercial porque onerava os custos de produção. Diante disso, foi possível verificar que existe pouca atuação ou adoção da assistência técnica nas propriedades leiteiras do Alto Guaporé, o que resulta a dificuldades de gestão e desinteresse (por conta do aumento de trabalho e custos) ou mesmo desinformação dos produtores de leite, que são fatores que dificultam o engajamento da cadeia produtiva na região.

A assistência técnica está entre os importantes instrumentos de estímulo à agropecuária. Ou seja, uma vez que o produtor aceita as orientações do agente de assistência técnica e extensão rural, o qual vai lhe sugerir adoção de práticas pecuárias/ agrícolas mais rentáveis e sustentáveis, que proporcionam maior retorno financeiro para o produtor e sua família (SCHMITZ et al., 2018).

4.2 OBTENÇÃO E ARMAZENAMENTO DO LEITE

As propriedades entrevistadas realizam ordenha uma vez ao dia. Entre elas, 13 fazem o uso de ordenha mecânica (balde ao pé). O que indica que já trabalham com um sistema mais tecnológico que terá melhor eficiência e rapidez ao executar a atividade (KNAPPSTEIN; REICHMUTH, 2002). A adoção da mecanização ajuda o produtor a aumentar produção, faz com que consiga investir em melhorias, além disso reduz a dependência de mais mão de obra, podendo apenas uma pessoa fazer a ordenha total do rebanho, e ainda realizar aproveitamento do tempo em outras atividades.

É importante destacar que todas as propriedades entrevistadas não fazem uso de desinfetantes antes e após a ordenha (pré e pós dipping). Fato preocupante, uma vez que o uso de pré e pós dipping está inclusivo na recomendação de boas práticas de obtenção higiênica do leite, e que essa prática reduz significativamente a ocorrência de doenças como a mastite, que é destaque por causar impactos negativos significativos no sistema de produção de leite (ROSA et al., 2014; SANTOS, 2023).

A mastite é a maior causa de preocupação dentro da cadeia produtiva de leite, devido aos grandes prejuízos que causa, tais como a modificação da qualidade e redução do volume do leite produzido (SANTOS et al., 2023). Os fatores prejudiciais aos animais vêm antes mesmo da ordenha, como por exemplo, a higienização dos tetos, onde deveriam ser limpos sem resíduos de agentes contaminantes (DA COSTA et al., 2016; RAMÍREZ et al., 2014).

A má higienização dos equipamentos e utensílios utilizados para ordenha é um dos principais fatores determinantes nas contaminações do leite, onde uma ordenha mau higienizada acumulará resíduos dos sólidos do leite, que são fontes de alimentos para os patógenos indesejáveis (LOPES et al., 2015). O correto é a limpeza com água quente ou morna para a remoção das gorduras e outros sólidos presentes, além da utilização de sabão neutro para não ressecar e modificar as estruturas dos componentes da linha de ordenha (TISCHER et al, 2018).

O tempo de permanência do leite no tanque de armazenamento até o transporte variou entre propriedades, no qual, 25%, 43%, 75% e 31,25% dos produtores relataram que o leite permaneceu no tanque por dois, três e quatro dias, respectivamente (Figura 4). Quando comparado o tempo que é preconizado pela Instrução Normativa nº 76 que seria no máximo de 48 horas (BRASIL, 2018a), verifica-se, que são poucos produtores que conseguem atender o que está vigente.

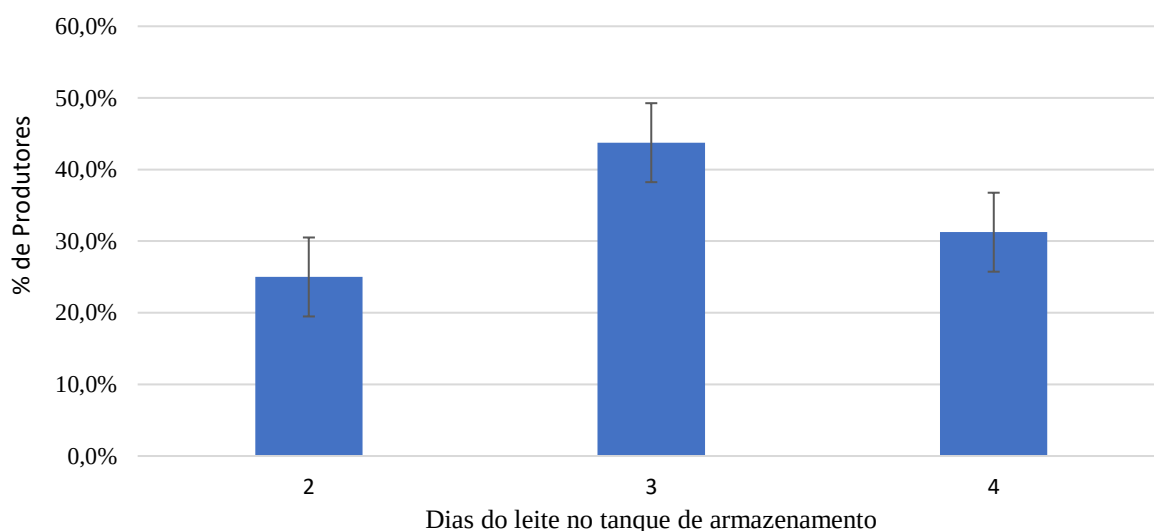


Figura 4. Tempo de permanência do leite no tanque de armazenamento.

A demora na captação do leite cru pela indústria (laticínio) ocasiona modificação da composição do leite, além do aumento populacional de microrganismos indesejáveis, principalmente de bactérias. O longo período que o leite fica armazenado (maior que dois dias), mesmo em temperatura propícia, leva ao aumento de CPP (Contagem padrão de placas) causando transtornos à linha de processamento na indústria (BARBOSA et al, 2020).

De acordo a Embrapa (2021), o leite está entre os alimentos mais importantes para o ser humano, mas o ambiente em que ele se constitui, é favorável para a multiplicação de bactérias, pois a temperatura do úbere varia entre 37° C a 39°C.

O leite deve ser refrigerado alcançando temperatura de 4°C imediatamente ao entrar no tanque de armazenamento, sob esta condição haverá um controle para manter baixos os níveis de multiplicação das bactérias. Esta redução na temperatura do leite não irá eliminar os microrganismos, mas controlará sua multiplicação no ambiente (EMBRAPA, 2021).

4.3 PRODUÇÃO DE LEITE

A Figura 5 está representada pelos dados de produção média diária, número de vacas ordenhadas, além da produção média individual obtida nas propriedades com mão de obra familiar durante a estação das águas. Entre as propriedades leiteiras, a P7 obteve os melhores resultados de produção de leite diário, com média de 145,6 L/dia, com 19 vacas ordenhadas e média de 7,78L (vaca/ dia), enquanto a P11 obteve menor média de produção diária (22,8 L), com quatro vacas ordenhadas, com produção média por vaca de 5,7 L.

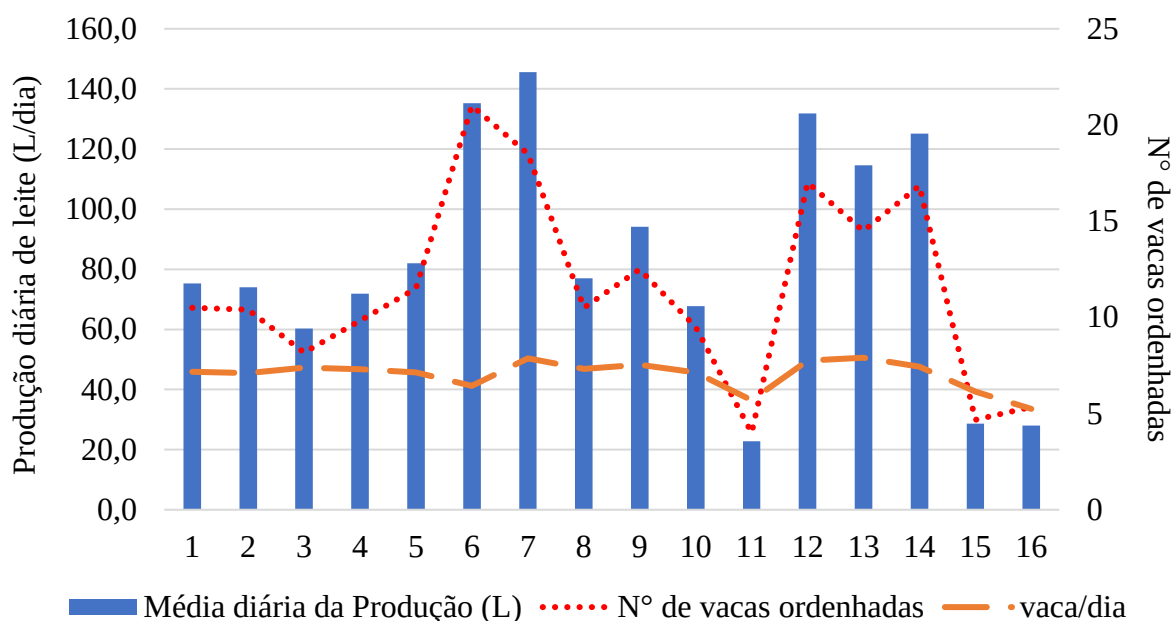


Figura 5. Distribuição da produção total por dia e produção média individual de leite, e número de vacas ordenhadas em propriedades com mão-de-obra familiar no Alto Guaporé (MT) no período das águas (outubro/2022 a março/2023).

O destaque da P7, entre as outras propriedades, para produção de leite, podem ser explicadas pela adoção a variados recursos tecnológicos dentro do seu sistema de produção. De acordo com os resultados do questionário, a mesma propriedade possui maior número de vacas para produção de leite (40 vacas ordenhadas), utiliza duas espécies forrageiras (Braquiária e o

capim Mombaça), faz uso de manejo do pasto, adota suplementação volumosa durante a estação da seca. O que pode ter proporcionado melhor desempenho do rebanho ao suprir a falta de alimento que estão em déficit. Além disso, a mesma propriedade faz uso de concentrado durante todo o ano, que influencia positivamente no manejo alimentar do rebanho, que terá condições corporal para ter melhor produção de leite durante a lactação de cada vaca. O manejo nutricional é um dos principais fatores que afeta a produção de leite, quando o animal não tem a quantidade suficiente de alimento com qualidade, não obterá uma produção adequada (BERCHIELLI & OLIVEIRA, 2011).

A P11 obteve resultados inferiores aos demais em função de não fornecer suplementação no período da seca para os animais. Consequentemente, os animais tem o pior desempenho, pois a falta de alimento não permitiu que os animais expressem seu potencial produtivo, com a condição corporal inferior o animal, apenas consegue fazer o consumo de alimento para manutenção não sobra energia para produção.

Na estação seca (Figura 6), a P6 obteve destaque para produção média diária com valor de 155,9 L/ dia e 7,3 L/ vaca/dia com 21 vacas na ordenha. Isso confirma a importância da suplementação volumosa para os animais, principalmente no caso desta propriedade que possuiu maior número de animais em ordenha neste período, assegurando-lhes fonte de alimento e de fácil acesso, na estação de menor produção do pasto.

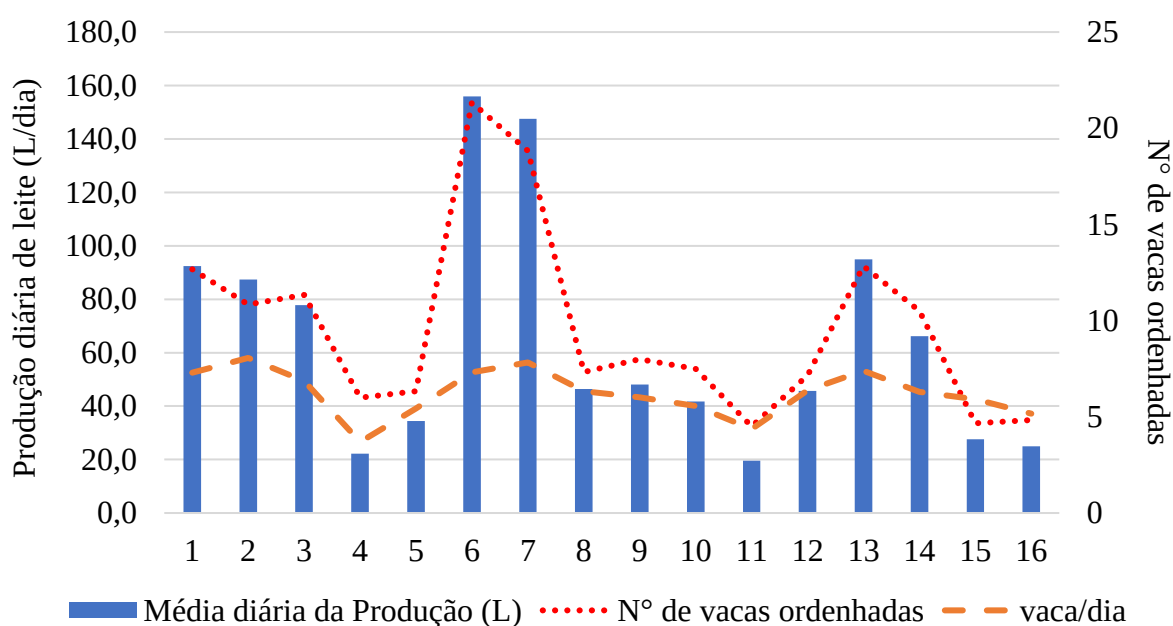


Figura 6. Distribuição da produção média diária e do número de vacas ordenhadas por propriedades leiteiras do Alto Guaporé-MT no período de seca (abril a setembro/2023).

Ao comparar a produção de leite do período seco com o período das águas, da mesma propriedade (P6; Figuras 5 e 6), foi verificado que a maior produção de leite ocorreu no período de seca, o inverso do que é naturalmente esperado, principalmente pela maior oferta de alimento ocorrer no período das águas. Porém, por realizar adoção de suplementação volumosa com silagem, além do fornecimento do concentrado comercial no período seco, foi possível atender a necessidade das vacas em produção.

4.4 GRUPO RACIAL DAS VACAS

O grupamento genético dos animais foi uma das questões de difícil classificação, uma vez que os produtores desconheciam os cruzamentos e o possível grau de sangue dos animais. Com isso foi realizada a identificação apenas de qual raça era base dos cruzamentos (Figura 7).

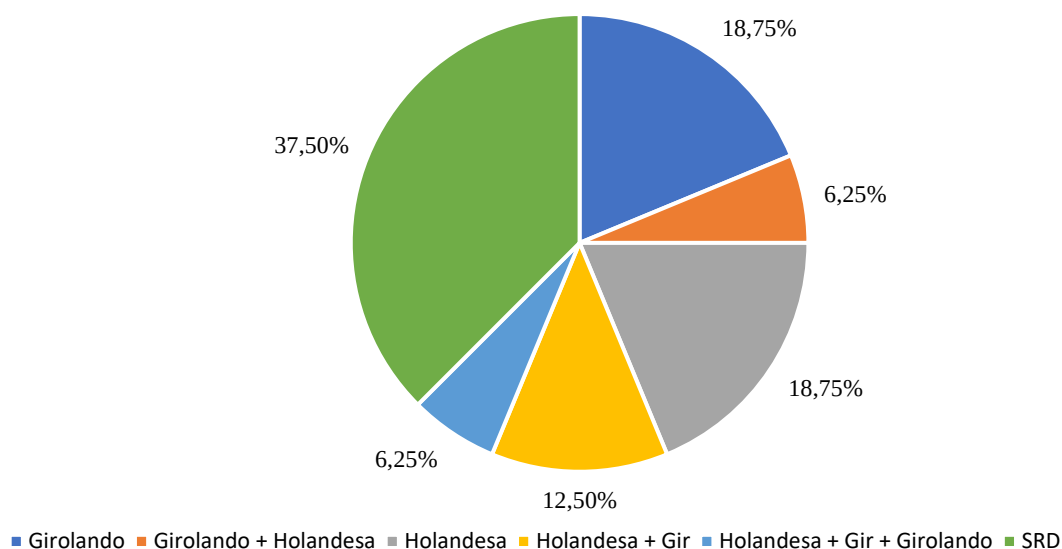


Figura 7. Distribuição da composição da base genética das propriedades do Alto Guaporé- MT

Foi verificado que a maioria dos produtores trabalham com vacas que possuem na sua base genética a tipologia leiteira (62,5%), o que permite ter uma produção relativamente considerável em sistemas de criação à pasto (Figura 7). Outra parcela dos produtores (37,5%) não sabia informar qual raça base dos cruzamentos de seus animais, sendo classificados no questionário como animais sem raça definida (SRD).

Animais sem raça definida são mais comuns de serem explorados nas atividades leiteiras em regiões de maior adversidade climática, justificado principalmente por sua maior aclimação a estes ambientes, porém poucos produtivos. Mas sua progênie, resultado do cruzamento com animais de raça européia, especialidade para leite, ajudam a ter a complementariedade e com isso, obter animais mais tolerantes ao ambiente, e produtivos. Uma vez que é quase impossível obter os mesmos desempenhos das raças européias, em sistemas extensivos, em regiões de clima tropical como no Brasil (SILVA et al, 2020).

4.4 COMPOSIÇÃO QUÍMICA E QUALIDADE DO LEITE

Não houve efeito de estação do ano ($p>0,05$) para as variáveis proteína, lactose e contagem padrão em placa (Tabela 6). Os teores de gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas foi influenciado pela estação do ano ($p<0,05$).

Tabela 6. Resultados médios da composição química e qualidade do leite de pequenas propriedades rurais do Alto Guaporé-MT, no período das águas e de seca.

	Período		EPM	p-Value	CV (%)
Composição g/100g	Águas	Seca			
Gordura	3,23b	3,58a	0,043	0,0000	5,09
Proteína	3,30	3,29	0,03	0,7337	9,26
Lactose	4,53	4,53	0,01	0,9237	2,83
EST	11,95b	12,39a	0,062	0,0000	4,99
ESD	8,72b	8,81a	0,031	0,0313	3,46
Log CCS	2,37b	2,49a	0,034	0,0122	13,67
Log CPP	2,062	2,26	0,087	0,1008	39,31

EPM: erro padrão da média (EPM). Probabilidade de significância ($p<0,05$). EST= Extrato seco total; ESD: Extrato seco desengordurado; Log CCS = logaritmo da contagem de células somáticas ($\times 1000$ células mL^{-1}); Log CPP = logaritmo da contagem padrão em placas ($\times 1000$ UFC mL^{-1}); EST: Extrato seco total, ESD: Extrato seco desengordurado, CCS: Contagem de células somáticas.

O resultado obtido para o teor de gordura na amostra de leite cru no período de seca foi superior ao obtido no período das águas, diferença média de 0,35g/100g (Tabela 8). O que

justifica o resultado para o maior teor no leite para EST (12,39g/100g) no período de seca, visto que a gordura faz parte da fração sólida do leite.

Maior resultado para ESD no leite foi constatado no período de seca (8,81 g/100g). Este valor está dentro da faixa encontrada por Gonzalez et al. (2004), no qual quantificaram como $8,52 \pm 0,46$ g/100 g o extrato seco desengordurado do leite da bacia leiteira de Pelotas, Rio Grande do Sul. Segundo Venturoso et al. (2007), o teor de ESD pode ser influenciado pelo método empregado em sua determinação.

Os resultados verificados na composição do leite não puderam ser justificados de forma precisa com as respostas obtidas em entrevista realizada ao produtor, uma vez que as mesmas foram superficiais, não sendo possível associar as alterações e valores da composição do leite a possíveis fatores empregados no sistema de criação que poderiam justificar, bem como, a raça dos animais, a relação concentrado: volumoso da dieta, fase da lactação, idade do animal, fatores fisiológicos e climáticos, e outros já consolidados na literatura que poderiam justificar os resultados obtidos (LIEIRA 2018; MULLER, 2021;).

A CCS e o CPP não apresentaram diferença significativa entre propriedades ($p=0,5605$; $p=0,2354$, respectivamente). Os valores médios analisados para CCS mínimo e máximo foram de $193,4 \times 1000 \text{CS mL}^{-1}$ (Propriedade 2) e $442,38 \times 1000 \text{CS mL}^{-1}$ (Propriedade 6).

Enquanto, para CPP os valores médios mínimo e máximo foram de $58,49 \times 1000 \text{UFC mL}^{-1}$ (Propriedade 8) e $411,43 \times 1000 \text{UFC mL}^{-1}$ (Propriedade 5), respectivamente (Tabela 7). Vale ressaltar que, a maioria das propriedades produzem leite dentro dos requisitos para contagem de células somáticas determinados pela Instrução Normativa N° 76/2018 (BRASIL, 2018), com limite permitido de até $500.000 \text{CS mL}^{-1}$ (Tabela 7). Porém para contagem padrão em placas, parte dos produtores (Propriedades: 1, 5 e 6) apresentaram valor maior que o limite preconizado pela Instrução Normativa N° 76/2018, no qual determina que o leite cru refrigerado de tanque individual ou de uso comunitário deve apresentar até no máximo $300.000 \text{UFC mL}^{-1}$ (BRASIL, 2018).

Tabela 7. Média anual de Contagem de células somáticas (x1000 CS mL⁻¹) e contagem padrão em placas (x1000 UFC mL⁻¹).

Propriedades	Log CCS	Log CPP
1	2,4946	2,4899
2	2,2865	2,3494
3	2,3951	2,0060
4	2,4602	2,2887
5	2,3755	2,6143
6	2,6458	2,5147
7	2,3874	1,9748
8	2,4955	1,7671
9	2,5445	2,3830
10	2,4980	2,0820
11	2,3686	1,7913
12	2,3151	2,2122
13	2,3811	2,3537
14	2,4216	2,0139
15	2,4736	1,8127
16	2,3422	1,9539
Média	2,43	2,1630
CV (%)	13,92	39,10
p-Value	0,5605	0,2354
EPM	0,098	0,244

EPM: erro padrão da média (EPM). Probabilidade de significância ($p < 0,05$). Log CCS = logaritmo da contagem de células somáticas (x1000 células/ml); Log CPP = logaritmo da contagem padrão em placas (x1000 UFC/ml).

A CPP está diretamente relacionada com a qualidade do leite, por ser uma ferramenta que permite a visualização de colônias bacterianas formadas em placa de Petri, que mensura o grau de contaminação que pode ter ocorrido na ordenha, no armazenamento do leite, ou no transporte, indica a quantidade de bactérias presentes, por tanto, quanto maior for o rigor de práticas de higiene aplicado no processo de obtenção do leite, menor a CPP (SANTOS, 2023).

Ainda neste contexto, verifica-se que com o controle da qualidade do leite, ele se tornará mais competitivo e capaz de manter-se no mercado, sendo assim, é importante considerar ainda que o objetivo do controle de qualidade vai além do fator econômico, mas também para garantia da segurança do alimento e o cumprimento das normativas impostas pela legislação federal (ROSA et al., 2014).

A produção da pecuária leiteira na Microrregião do Alto Guaporé, enfrenta diversos desafios, dentre eles a falta de assistência técnica, falta de estímulo governamental, desafios climáticos e falta de melhorias nas estradas para escoamento da produção leiteira, estes foram os principais desafios apontados pelos produtores de leite da região.

5 CONCLUSÃO

Propriedades que adotam suplementação de volumoso durante o período de seca, possuem maior produção de leite.

O tempo de armazenamento no tanque de refrigeração aumenta os valores para contagem padrão em placas no leite.

A gordura do leite varia entre estações (seca e águas) em diferentes sistemas criação.

A falta de assistência técnica especializada em pecuária de leite e a resistência a adoção de tecnologias pelos produtores são grandes desafios para a capacitação e aprimoramento dos produtores na cadeia leiteira no Alto Guaporé.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G.G. **Estudo comparativo da legislação aplicável à cadeia de produção de leite e laticínios em Portugal e no Brasil**. 2013. 24f. Dissertação (Mestrado em Segurança Alimentar) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Portugal.
- ALMEIDA, F.F. **Efeitos da especialização via melhoramento genético sobre a performance econômica dos produtores de leite do agreste pernambucano**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco.
- AZEVEDO, M.; PIRES, M. F. A.; SATURNINO, H. M., LANA, Â. M. Q., SAMPAIO, I. B. M., MONTEIRO, J. B. N., MORATO, L. E. Estimativa de níveis críticos superiores do índice de temperatura e umidade para vacas leiteiras 1/2, 3/4, 7/8 Holandês - zebu em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.6, p.2000- 2008, 2005.
- BARBOSA, V. T. **Avaliação da qualidade do leite cru refrigerado de silos de estocagem em laticínios do estado de Goiás**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás Escola de Veterinária e Zootecnia. Goiânia.
- BARBOSA, C. R. ANDREAZZI, M. A., Intolerância à Lactose e suas consequências no metabolismo do cálcio. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 81-86, 2011.
- BARBOSA, M. G., SOUZA, A. B., TAVARES, G. M., ANTUNES, A. E. C., Leites A1 e A2: revisão sobre seus potenciais efeitos no trato digestório. *Segur. Aliment. Nutr.*, Campinas, v. 26, p. 1-11, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/san.v26i0.8652981>. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/download/8652981/19170>. Acesso em: 30 set .2023.
- BARROS, G. F., DE SOUZA, L. M., AGUIAR, N. L., NETO, N. M., & MARTINS, P. H. D. O. (2009). **Elaboração de um produto derivado lácteo, denominado Boursin (petit-suisse salgado), com características funcionais**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Nutrição) - Faculdade Ciências Da Saúde, Universidade Vale Do Rio Doce. Minas Gerais.
- BERCHIELLI, T. T., PIRES, A. V. & OLIVEIRA, S. G. 2011. **Nutrição de Ruminantes**. FUNEP, Jaboticabal, Brasil. 583 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**, 30 dez. 2011. Seção 1, p. 6.

BRASIL (2002). **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Leite tipo B, Leite tipo C, Leite Pasteurizado e Leite Cru Refrigerado.

BRASIL (2018a). **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa n. 77, de 26 de novembro de 2018. Regulamento Técnico onde foram estabelecidos os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2018/12/INSTRU%C3%87%C3%83ONORMATIVA-N%C2%BA-77.2018.pdf>>. Acesso em: 30 set .2023.

BRASIL (2018b). **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa n. 76, de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União. 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. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2019/04/INSTRU%C3%87%C3%83ONORMATIVA-N%C2%BA-76-DE-26-DE-NOVEMBRO-DE-2018-Di%C3%A1rio-Oficial-da-Uni%C3%A3o-Imprensa-Nacional.pdf>>. Acesso em: 30.set.2023.

CAMÊLO, Y. A. **Aplicação dos subprodutos da indústria de produtos lácteos e suas tendências**: Uma Revisão. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Tecnologia de Alimentos), Instituto Federal Goiano. Goiás.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). LEITE/CEPEA: Apesar de recuarem no fim de 2022, preços são recordes no ano. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/leite-cepea-apesar-de-recuarem-no-fim-de-2022-precos-sao-recordes-no-ano.aspx#:~:text=Considerando%2Dse%20a%20m%C3%A9dia%20de,IPCA%20de%20novembro%2F22>), Acesso em: 12. dez.2023.

COELHO, K. O., MESQUITA, A. J. D., MACHADO, P. F., LAGE, M. E., MEYER, P. M., & REIS, A. P. (2014). Efeito da contagem de células somáticas sobre o rendimento e a composição físico-química do queijo muçarela. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, 1260-1268.

COSTA, F. M. A., D'ALESSANDRO, W. T., CARVALHO, A. L., ROCHA, J. M., TANEZINI, C. A., PONTES, I. S. & SOTÉRIO, N. M. F. (1992). Variação do teor de gordura no leite bovino cru. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 27(5), 763-769.

DA COSTA, R. A., da Silva, P. L., & de Melo, S. G. F. (2023). REDUÇÃO DA PRODUTIVIDADE LEITEIRA NO BRASIL, EM MINAS GERAIS E NO MUNICÍPIO DE JOÃO PINHEIRO–MG. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 11, 22560-22592p.

DAHMER, A. M. **Avaliação da Gestão da Qualidade na Indústria de leite do MS**. Campo Grande: Departamento de Economia e Administração, 2006, 220p. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Campo Grande. Disponível em: <https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFMS_8b8042182752470bf3ae550a44f42570>. Acesso em: 07.out.2023.

DA COSTA, L. B.; RAJALA-SCHULTZ, P. J.; SCHUENEMANN, G. M. Management practices associated with presence of *Staphylococcus aureus* in bulk tank milk from Ohio dairy herds. **Journal of Dairy Science**, v.99, n. 2, p. 1364-1373, 2016.

DEFANTE, L. Caracterização dos sistemas de produção leiteiros na região oeste do Paraná por meio de análise multivariada. 2011. 71 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2011. Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNIOESTE-1_82376a3e60d619988d56cfa0fa7314fd>. Acesso em: 01.out.2023.

DIAS, J. C. **As raízes leiteiras do Brasil**. ABIA – Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. 2018. 11^a. ed. São Paulo: Barleus, 2012. p. 167. Disponível em: <<https://www.abia.org.br/vsn/temp/z2019422RelatorioAnual2018.pdf>>. Acesso em: 28.set.2023.

DIAZ, G. F. H. (2001). Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo em vacas leiteiras. Porto Alegre: UFRGS. p. 5-21.

DIAS, M., ASSIS, A. C., NASCIMENTO, V., SAENZ, E., & LIMA, L. (2015). Sazonalidade dos componentes do leite e o programa de pagamento por qualidade. Enciclopédia Biosfera, v. 11, n.21. PADRONIZAR.

EMBRAPA. Alimentação do rebanho é o maior problema da de leite no Brasil: síntese / Embrapa. Brasília, DF: Embrapa 2018. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/39871103/alimentacao-do-rebanho-e-o-maior-problema-da-pecuaria-de-leite-no-brasil>>. Acesso em: 10 dez. 2023.

EMBRAPA. Circular técnica 123. Cadeia produtiva do leite no Brasil: Produção primária: síntese / Embrapa. Brasília, DF: Embrapa 2020. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215880/1/CT-123.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2023.

EMBRAPA. Gado de leite: Estudo da idade ao primeiro parto e seus efeitos sobre a composição do leite de vacas da raça Guzerá; síntese / Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2015 Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/137798/1/Cnpgl-2015-CadCiAgr-Estudo.pdf> >. Acesso em: 27 nov. 2023

EMBRAPA. Gado de leite: Composição do leite; síntese / Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2021 Disponível em: < https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/composicao>. Acesso em: 27 nov. 2023

EMBRAPA. Gado de leite: Sistema de Produção de Leite (Zona da Mata Atlântica); síntese / Embrapa. Brasília, DF: Embrapa 2003 Disponível em: < <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/alimentacao3.html#alimentacao>>. Acesso em 29 nov. 2023

EMBRAPA. Gado de leite: Refrigeração; síntese / Embrapa. Brasília, DF: Embrapa 2021 Disponível em: < https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/producao/sistemas-de-producao/ordenha-e-refrigeracao/refrigeracao>. Acesso em 29 nov. 2023

EMBRAPA. Pecuária Sul. Composição do leite de vacas da raça Jersey recebendo diferentes níveis de suplementação; síntese / Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2011 Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54240/1/RWS-2011-artigo-congresso.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2023

EXTRALAB. Efeito do armazenamento na textura: laticínios. In: SZCZESNIAL, A. S. Estabilidade de Armazenamento de Alimentos, 2022. Disponível em: <https://extralab.com.br/blog/efeito-do-armazenamento-na-textura-laticinios>. Acesso em: 25 set. 2023.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Gateway to dairy production and products: Milk and milk products. 2021. Disponível em: <<http://www.fao.org/dairy-production-products/products/en/>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

FEITOSA, T. C. **Análise da Sustentabilidade na Produção Familiar no Sudeste Paraense: O caso dos produtores de leite do município de Rio Maria**. 2003. Dissertação. (Pós Graduação) – Universidade Federal do Pará.

FERRARI, D. L. **Cadeias agroalimentares curtas: a construção social de mercados de qualidade pelos agricultores familiares em Santa Catarina**. 2011. 345 f .Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) -Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Porto Alegre.

FONTOURA, A.F. **Production for self-consumption: Characteristics and importance for production systems of familiar livestock production in the Western frontier of RS**. 2012. 152 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

FRIGERI, K. D. M., SANTIN, T. P., AGOSTINI, A., NOGARA, K. F., FRIGERI, K. D. M., KALLES, N. Z., & COELHO, E. M. (2020). Estudo longitudinal sobre o efeito das estações do ano na produção, composição centesimal, qualidade microbiológica e preço do litro do leite em uma fazenda leiteira no Rio Grande Do Sul–Brasil. **Research, Society and Development**, v.9, n.11, e1419119490-e1419119490.

GOMES, S. T. (2011). Diagnóstico da cadeia produtiva do leite no Estado de Mato Grosso. Relatório de pesquisa. Cuiabá: FAMATO, 2012.Disponível em: <http://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/estudos_customizados/DiagnosticoLeite.pdf>. Acesso em: 15 set.2023.

GONZALEZ, H.; FISCHER, V., RIBEIRO, M.E.R.; GOMES, J.F.; STUMPF JUNIOR, W.; SILVA, M.A. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Efeito dos meses do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1531-1543, 2004.

GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S. Uso do Leite para Monitorar a Nutrição e o Metabolismo de Vacas Leiteiras. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p. 30-45. (<https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/leite%20metabolismo.pdf>)

GRACINDO, A, P. A. C.; PEREIRA, G. F. Produzindo leite de alta qualidade. ISSN 1983-280. Natal: EMPARN, 2009. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/14547847-Produzindo-leite-de-alta-qualidade.html>>. Acesso em: 21 set.2023.

HEYMAN, Melvin B.; COMMITTEE ON NUTRITION. Lactose intolerance in infants, children, and adolescents. **Pediatrics**, v. 118, n. 3, p. 1279-1286, 2006.

HILLERTON, E.; BOOTH, J. The Five-Point Mastitis Control. In: National Mastitis Council Annual Meeting, 2018, Washington, DC. Anais do Encontro Anual do Conselho Nacional de Mastite, 2018.

HOMEM, G.R. **Avaliação técnico-econômica e análise locacional de unidade processadora de soro de queijo em Minas Gerais**. 2004. 230f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2004.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção de leite 2022. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/leite/br>>.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção de leite 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/leite/br>>.

IMAI DIOGO, G. M. M; RODRIGUES, A. M; REBELATO, M. G. Avaliação de ciclo de vida na pecuária de leite: Uma revisão sistemática. **Revista Foco**, v. 16, n. 2, 2023.

KADZERE, C. T.; MURPHY, M. R.; SILANIKOVE, N.; *et al.* Heat stress in lactating dairy cows: a review. **Livestock Production Science**, v.77, n.59-91, 2002.

KNAPPSTEIN, K.; REICHMUTH, J. Udder health situation in selected dairy farms after introduction of an automatic milking system. IN: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 22., 2002, Hannover. Abstracts...Hannover: Proceedings, 2002. p. 2.

LAPIG, Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (2021). Universidade Federal de Goiás. Disponível em:<<https://atlasdaspastagens.ufg.br/map>>. Acesso: 15 out. 2023

LEITE, A. L. M. F. **Avaliação de análises do Nitrogênio Ureico no leite bovino produzido pela Fazenda São Miguel no município de Areias-SP**. 2021. Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté, Departamento de Ciências Agrárias, Taubaté, 2021.

LIEIRA, M. H., BOTELHO, H. A., BARRETO, B. B., BOTELHO, J. H. V., & PESSOA, G. O. (2018). Fatores que alteram a produção e a qualidade do leite: **Revisão. Pubvet**, v.12, 172p.

LIMA, M., DE SENA, M. J., MOTA, R. A., MENDES, E. S., DE ALMEIDA, C. C., & SILVA, R. P. P. E . Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo c produzido na região agreste do estado de Pernambuco. Arquivos do Instituto Biológico, v. 73, p. 89-95, 2022.

LINS, P. M. G; VILELA, P. S. (Coords). Diagnóstico da pecuária leiteira do Estado de Minas Gerais em 2005: relatório de pesquisa. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. p. 156. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/SamuelCampos1/faemg-2006diagnostico-da-pecuria-leiteira-do-estado-de-minas-gerais-em-2005>>. Acesso em: 22.set.2023

LOPES, L.; LACERDA, M.; RONDA, J. Uso de antibióticos na cura e controle de mastite clínica e subclínica causada por principais microorganismos contagiosos em bovinos leiteiros: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 21, n. 1, p. 1-15, 2015

MACHADO, P. F., PEREIRA, A. R., & SARRÍES, G. A. (2000). Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29, 1883-1886.

MAIA, G. B. da S.; PINTO, A. R.; TAKAOKA C. Y.; ROITMAN, F. B.; LYRA, D. D. Produção leiteira no Brasil. BNDS – Biblioteca Virtual. Agropecuária BNDES Setorial, n. 37, p. 371-398, 2013. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1514>. Acesso em: 13 outubro 2023.

MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento -Relatório de Produção por Estabelecimento por Produto. Mapa 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal>>. Acesso em: 21.set.2023.

MAPA, Ministério da Agricultura e Pecuária. Mapa do leite. 2023. Disponível em:< <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>>. Acesso em: 16 mar. 2023.

MAPA, Ministério da Agricultura e Pecuária. MAPA do Leite 2022: Políticas Públicas e Privadas para o Leite. Disponível em :< <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>>. Acesso em: 27 agos. 2023.

MARTINS, M. L., ARAÚJO, E. F. de, MANTOVANI, H. C., Moraes, C. A., & VANETTI, M. C. (2005). Detection of the apr gene in proteolytic psychrotrophic bacteria isolated from refrigerated raw milk. **International Journal of Food Microbiology**, v. 102, n. 2, p. 203-211.

MENEGUSSO,I.R. **Bem-estar animal na bovinocultura leiteira em diferentes sistemas de produção**. 2023. 129 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen, RS, 2023.

MENEZES, S. F. Aspectos higienico-sanitario de queijo de coalho comercializado no Município de Água Branca – Alagoas e perfil de seus fornecedores e consumidores. Monografia. Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 2007.

MILANI, M. P. **Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção, anos e estações climáticas no noroeste do Rio Grande do Sul**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de Santa Maria. Santa Maria, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5711/MILANI%2C%20MARCELI%20PAZINI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 27.set.2023.

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

MOSER, L. M. **Formação de capital social e o ideário do desenvolvimento sustentável no mundo rural rondoniense: a organização dos sistemas alternativos dos produtores de Ouro Preto D'Oeste-RO.** 2006. 162f. Tese (Doutorado em Ciências: Desenvolvimento Socioambiental.) - Universidade Federal do Pará, Pará.

MÜLLER, O., BAYER, M. J., PETERS, C., ANDERSEN, J. S., MANN, M., & MAYER, A. (2002). The Vtc proteins in vacuole fusion: coupling NSF activity to V0 trans-complex formation. **The EMBO journal**, v. 21, n. 3, p. 259-269, 2002.

MÜLLER, T., & REMPEL, C. Qualidade do leite bovino produzido no Brasil—parâmetros físico-químicos e microbiológicos: uma revisão integrativa. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 9, n. 3, p. 122-129, 2021.

NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtrópico brasileiro. I Simpósio de Forrageiras e Pastagens, p. 25-76, 2006.

NETTO, M. M. **A geografia do queijo minas artesanal.** 2011. 420f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

NEVES, M.F., V.G. THROMBIN AND M.A. CONEJERO. A method for strategic planning of food and bioenergy chains (CHAIN PLAN) applied to the sugarcane chain in Brazil. **Journal on Chain and Network Science**, v.10, n.3, 2010. p.193-206. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5466600/mod_resource/content/1/Chain%20Plan%20and%20Sugar%20Cane%20Marcos%20Fava%20Neves.pdf>. Acesso em: 30. set.2023.

NEVES, Thais Fatima Ferreira. Estabilidade do leite: **características físico-químicas e parâmetros de desempenho de rebanhos especializados das raças holandesa e jersey.** 2021. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2021.

OLIVEIRA, R. O. R. G. **Frequências Alélicas e Genotípicas do gene CSN-2 (Beta Caseína) em gado leiteiro e perfil de conhecimento de consumidores de leite no Tocantins.**2022. Dissertação – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-graduação em Sanidade animal e Saúde pública nos trópicos, Araguaína, 2022.

OLIVEIRA, E. C. **Análises físico-químicas para controle de qualidade do leite UHT no laticínio Piracanjuba–Maravilha/SC.** 2019. (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos). Instituto Federal de Santa Catarina.

PEIXOTO, A. L., da SILVA, M. A. P., de MORAIS, L. A., SILVA, F. R., do CARMO, R. M., & LAGE, M. E. (2016). Influência do tipo de ordenha e do armazenamento do leite sobre a composição química, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**,v.71, n.1, 10-18p.

PEREIRA, E. S., PIMENTEL, P. G., QUEIROZ, A. C., & MIZUBUTI, I. Y. (2010). Novilhas leiteiras. Graphiti Gráfica e Editora LTDA, Fortaleza, Ceará.

PEREIRA, G. A., GENARO, P. S., Pinheiro, M. M., SZEJNFELD, V. L., & MARTINI, L. A. (2009). Cálcio dietético: estratégias para otimizar o consumo. **Revista brasileira de reumatologia**, v.49, 164-171p.

PEREIRA, F. E. V. Isolamento e caracterização de microrganismos em leite cru refrigerado e leite UHT no Estado de Goiás e desenvolvimento de filme ativo antimicrobiano para inibição de *Bacillus sporothermodurans*. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias – Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

PICININ, L. (2001). Qualidade físico-química de leite cru resfriado. In CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, v. 18, 294-300p.

PRADO, R. M., PAULIN, M. F., PRADO, I. N., SANTOS, G. T., BENCHAAAR, C. & PETITI, H., V. 2016. Milk yield, milk composition, and hepatic lipid metabolism in transition dairy cows fed flaxseed or linola. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 11, 2016. p. 8831-8846. Disponível em: <[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(16\)30609-9/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(16)30609-9/fulltext)>. Acesso em: 29.set.2023.

RAMÍREZ, N. F.; KEEFE, G.; DOHOO, I.; SÁNCHEZ, J.; Arroyave, O. ; Cerón, J.; Jaramillo, M.; Palacio, L.G. Herd- and cow-level risk factors associated with subclinical mastitis in dairy farms from the High Plains of the northern Antioquia, Colombia. *Journal of Dairy Science*, 97, n. 7, p. 4141-4150, 7. 2014.

REIS, R. B., DE SOUSA, B. M., & DE OLIVEIRA, M. A. (2009). Sistemas de alimentação para vacas de alta produção. *Gado de Leite*, 128.

RESENDE, J. C.; STOCK, L. A. Crescimento e mudanças geográficas da produção de leite no Brasil entre 2002 e 2012. *Boletim CB Leite*, nº 20. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora: 2014.

ROBERTO G. COSTA; NEILA L. RIBEIRO; DAVID K. R. DE AZEVEDO; ARIOSVALDO N. DE MEDEIROS. Morfometria dos glóbulos de gordura do leite de ruminantes: Revisão. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 23, n. 1, p. 13–19, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rcpa/article/view/57939>. Acesso em: 6 nov. 2023.

ROSA, M. S; COSTA, M. J. R. P; SANT´ANNA, A. C; MADUREIRA, A. P. Manual de Boas Práticas de Manejo-Ordenha. 2ªEd. Jaboticabal: Funep, 2014.

ROSENTHAL, I. **Milk and dairy products**. Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft, 1991. p. 217.

SALVADOR, F. C., BURIN, A. S., FRIAS, A. A. T., OLIVEIRA, F. S., & FAILA, N. (2012). Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado comercializado em Apucarana-PR e região. *F@ P Cien*, v.9, n.5 , 30-41p.

SANDRIN, E. **Caracterização do sistema de produção de leite junto aos parceiros da Walter Alimentos-SEARA/SC**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, 2007.

SANTOS, I.G.M.A. Efeitos de práticas sanitárias no processo de ordenha em parâmetros microbiológicos do leite bovino em um município da região da Alta Paulista. 2023. 97 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento) - Universidade Estadual Paulista UNESP- Faculdade de Ciência Engenharia, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/250441>. Acesso em: 12 de dez de 2023.

SANTOS, M. D., & FONSECA, L. D. (2010). Qualidade microbiológica do leite: métodos de análise e estratégias de controle. Monitoramento da qualidade do leite: módulo.

SANTOS; M.V.; FONSECA, L.F.L. Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. Barueri: Manole, 2007. 314p

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E ECONÔMICO - SEPLAN. Zoneamento sócio econômico e ecológico do estado de Mato Grosso. Cuiabá: SEPLAN, 2007. Disponível em: <<http://www.zsee.seplan.mt.gov.br/divulga>>. Acesso em: 12 dez de 2023.

SILVA, W.S.T. **Plasticidade fenotípica e indicadores de produtividade de caprinos leiteiros em ambiente temperado phenotypic plasticity and productivity indicators of dairy goats in mild environmental**. 2020. 120 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2020

SILVEIRA, O. L. **Evolução da bovinocultura leiteira: uma revisão**. Trabalho de conclusão de curso II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano-Campus Rio Verde. Curso de bacharelado em zootecnia. Rio Verde, p. 1-44, 2023.

SOUZA, A. C. (2018). **Fatores de risco para alta contagem de células somáticas do leite em unidades de produção em assentamentos de Candiota/RS**. Dissertação (Mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Florianópolis, 2018.

SCHMITZ, A. S., MALLMANN, V., ARAGÃO, L. W. R., FERNANDES, S. S. L., & FERNANDES, T. C. L. (2018). Importância da Assistência Técnica no Processo de Conversão Orgânica de Sistemas de Produção de Leite, Assentamento São Judas, Rio Brilhante/MS. **Cadernos de Agroecologia**, v.13, n.2, 1-7p.

STEFANELLO, A. **A importância da indústria láctea para a economia da região do Médio Alto Uruguai: um estudo de caso da empresa Laticínio Stefanello**. 2020. Monografia, (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Universidade de Caxias do Sul.

TISCHER, N. F., HASSE, V. G., COPETTI, K. L., ULSENHEIMER, B. C., & VIERO, L. M. (2018). Boas práticas de higiene durante a ordenham. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v.1, n. 1, 179-187.

TRONCO, V. M. **Manual de Inspeção da Qualidade do Leite**. 5ª ed. Santa Maria: Editora UFSM, 2013.

VENTUROSOS, R.C; ALMEIDA, K.E.D.; RODRIGUES, A.M.; DAMIN, M.R.; & OLIVEIRA, M.N.D. Determinação da composição físico-química de produtos lácteos: estudo exploratório de comparação dos resultados obtidos por metodologia oficial e por ultra-som. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 43, p. 607-613, 2007.

VIEIRA, L. F. (1997). Complexos agroalimentares do milho, da soja e do trigo no Brasil (No. IICA 338.17098 M297). Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur, Montevideo (Uruguay). Subprograma Agroindustria IICA, Montevideo (Uruguay).

VIEIRA, A. C. P. **Instituições e segurança dos alimentos: construindo uma nova institucionalidade**. 2009. Tese de Doutorado. Doctoral thesis). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

VILELA, D., RESENDE, J. C. D., LEITE, J. B., & ALVES, E. (2017). A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, v.26, n.1, 5-24.

VON SYDOW, A. C. M. D. (2010). Comparação entre a quantidade de unidades formadoras de colônias (UFC) e contagem de células somáticas (CCS) de leite proveniente de glândulas mamárias de bovinos com mastite subclínica e associadas à presença de *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp. e a associação de ambos microrganismos (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo)

XAVIER, M. P. **Análise de indicadores de sustentabilidade da produção leiteira no município de Mercedes - PR**. 2021. 87 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2021.

WALSTRA, P; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. Dairy science and technology. 2ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group, CRC Press., 2006. 808 p.

ANEXO

QUESTIONÁRIO DESTINADOS AOS PRODUTORES DE LEITE	
NOME:	
ENDEREÇO:	
MUNICÍPIO:	UF:
TELEFONE:	
1) Predominância genética do rebanho? () Holandesa () Zebuína () Girolanda () Mestiça () Outras	
2) Sistema de produção? () Extensivo () Semi-intensivo () Intensivo	
3) Tipo de pastagem? () <i>Brachiária</i> () <i>Panicum</i> () <i>Cynodon</i> () Outros _____	
4) Tipo de volumosos suplementares: () Silagem () Cana de açúcar () Capineira () Não fornece () Outros	
5) Período de fornecimento dos volumosos complementares? () Ano todo () Período seco () Aleatório () Não fornece	
6) Critério para fornecimento de ração concentrada? () Cálculo técnico () Produtividade () Sem critério () Não fornece	
7) Época de fornecimento de ração concentrada? () Ano todo () Período seco () Aleatório () Não fornece	
8) Fornecimento de sal ? () Sal mineral () Sal comum () Não fornece	
9) Periodicidade do fornecimento de sal: () Semanal () Quinzenal () Mensal () Não fornece	
10) Possui bebedouro? () Sim () Não	
11) Quantidade de vacas em lactação: _____	
12) Produção diária de leite (litros): _____	
13) Concentrado (quando fornecido): () Comercial () Produzido na propriedade (detalhar):	
14) Faz a manutenção da pastagem? () Sim () Não	
15) Já foi penalizado por alguma alteração no leite? Se sim, qual(is) alteração(ões)?	
16) Precisa usar ocitocina para descida do leite? () Sim () Não () Às vezes	
17) Faz pré e pós- <i>dipping</i> ? () Sim () Não () Somente o pré- <i>dipping</i> () Somente o pós- <i>dipping</i>	
18) Recebe ou recebeu algum tipo de assistência técnica? () Sim () Não	
19) Quantas ordenhas são realizadas diariamente? () Uma () Duas () Três	
20) Qual o tipo de ordenha? () Manual () Mecanizada	