



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PAULISTANA
CURSO BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

FRANCIELTON BORGES SOUSA

**DIAGNÓSTICO DA ATIVIDADE LEITEIRA NA CHAPADA DO VALE DO RIO
ITAIM: perfil dos produtores e parâmetros de qualidade do leite**

PAULISTANA - PI

2026

FRANCIELTON BORGES SOUSA

DIAGNÓSTICO DA ATIVIDADE LEITEIRA NA CHAPADA DO VALE DO RIO ITAIM:
perfil dos produtores e parâmetros de qualidade do leite

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Zootecnia do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí, Campus Paulistana .

Orientador: Prof. Dr. Wandemberg Rocha Freitas
Coorientador: Dr. Italo Reneu Rosas de
Albuquerque

PAULISTANA - PI

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Sousa , Francielton Borges

S719d Diagnóstico da atividade leiteira na Chapada do Vale do Rio Itaim : perfil dos produtores e parâmetros de qualidade do leite / Francielton Borges Sousa . - 2026.
60f. f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Paulistana, 2026.

Orientador : Prof Dr. Wandemberg Rocha Freitas.

Coorientador : Prof Dr. Italo Reneu Rosas de Albuquerque.

1. Bovinocultura de leite. 2. Semiárido. 3. Perfil socioeconômico. 4. Manejo produtivo. I. Título.

CDD - 636.08

Elaborado por Edna Ferreira de Oliveira CRB 3/1621

FRANCIELTON BORGES SOUSA

DIAGNÓSTICO DA ATIVIDADE LEITEIRA NA CHAPADA DO VALE DO RIO ITAIM:
perfil dos produtores e parâmetros de qualidade do leite

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Zootecnia do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí, Campus Paulistana .

Aprovada em: 14/01/2026.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Wandemberg Rocha Freitas (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI) - Campus Paulistana

Prof. Dr. Daniel Barros Cardoso
Instituição Federal do Piauí (IFPI) - Campus Paulistana

Prof. Edcacio Rodrigues de Sousa
CETI- Reunida de Patos do Piauí (Membro Externo)

Dedico este trabalho aos meus pais,
amigos e mestres

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente, pois sem ele nada disso seria possível, pela força concedida nos momentos de dificuldade e por permitir que eu chegasse ao final desta jornada.

Ao meu orientador e ao meu coorientador, pela paciência, pelos conhecimentos compartilhados, pela confiança depositada e pelo incentivo constante.

Aos docentes do Instituto Federal do Piauí (IFPI) Campus Paulistana, em que foram essenciais para a minha formação profissional e humana durante todos esses anos de graduação.

Às associações de produtores de leite (ASPROLAC, ASSPLQN, ASSOLETE e PROLETE), pela excelente recepção e por disponibilizarem seu tempo para que esta pesquisa fosse possível.

À minha família, por ser meu porto seguro. Obrigado mãe, pai e irmãs por todo apoio, pelas palavras de conforto e por acreditarem nos meus sonhos. Mesmo com os obstáculos enfrentados ao longo dessa trajetória, vocês não permitiram com que eu desistisse, amo vocês.

Aos meus amigos e colegas de curso, por todo apoio e companheirismo durante a graduação, em especial aos que contribuíram com o presente trabalho.

O sucesso não é o final, o fracasso
não é fatal: é a coragem de
continuar que conta.

Winston Churchill

RESUMO

A bovinocultura de leite exerce papel estratégico no desenvolvimento socioeconômico de regiões semiáridas, contribuindo para a geração de renda, segurança alimentar e fixação do produtor no meio rural. Objetivou-se com esta pesquisa diagnosticar a atividade leiteira local, analisando o perfil socioeconômico dos produtores e a qualidade físico-química do leite produzido. A metodologia fundamentou-se em uma pesquisa de campo com aplicação de questionários estruturados a produtores vinculados a associações locais, nos municípios de Acauã, Betânia do Piauí, Queimada Nova e Paulistana, Piauí, totalizando 80 produtores, além da coleta e análise de amostras de leite cru para verificação do teste do alizarol, potencial hidrogeniônico e temperatura do leite. Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e analisados por estatística descritiva, expressos em valores absolutos e percentuais. A partir disso, os resultados revelaram que a atividade é predominantemente familiar, com baixo nível de tecnificação e dependência de suplementação alimentar durante os períodos de seca. Quanto à qualidade do leite, observou-se que a maioria dos parâmetros físico-químicos avaliados atende aos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Conclui-se que, apesar do potencial produtivo da região, há necessidade de maior investimento em assistência técnica e adoção de boas práticas agropecuárias para otimizar a produtividade e garantir a segurança do alimento, fortalecendo a cadeia produtiva no semiárido piauiense.

Palavras-chave: bovinocultura de leite; semiárido; perfil socioeconômico; manejo produtivo; zootecnia.

ABSTRACT

Dairy farming plays a strategic role in the socioeconomic development of semi-arid regions, contributing to income generation, food security, and the retention of producers in rural areas. The general objective of this research was to diagnose the local dairy activity, analyzing the socioeconomic profile of producers and the physicochemical quality of the milk produced. The methodology was based on field research with the application of structured questionnaires to producers linked to local associations in the municipalities of Acauã, Betânia, Queimada Nova, and Paulistana, Piauí, totaling 80 producers, in addition to the collection and analysis of raw milk samples to verify the alizarol test, hydrogen ion potential, and milk temperature. The data were tabulated in spreadsheets and analyzed using descriptive statistics, expressed in absolute and percentage values. From this, the results revealed that the activity is predominantly family-based, with a low level of technology and dependence on feed supplementation during dry periods. Regarding milk quality, it was observed that most physicochemical parameters meet the standards established by current legislation. It is concluded that, despite the region's productive potential, there is a need for greater investment in technical assistance and the adoption of good agricultural practices to optimize productivity and ensure food safety, strengthening the production chain in the semi-arid region of Piauí.

Keywords: dairy cattle farming; semi-arid region; socioeconomic profile; production management; animal husbandry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Aplicação de questionário.....	23
Figura 2: Coleta do leite.....	24
Figura 3: Realização do teste de alizarol.....	25
Figura 4: Determinação do pH.....	26
Gráfico 1. Tempo de atividade na pecuária leiteira.....	28
Gráfico 2. Destino principal do leite produzido.....	29
Gráfico 3. Raça de bovinos leiteiros.....	31
Gráfico 4. Total de animais em lactação.....	33
Gráfico 5. Volume médio produzido por dia (Litros).....	34
Gráfico 6. Alimentação fornecida.....	36
Gráfico 7. Suplementação mineral.....	37
Gráfico 8. Acompanhamento técnico (Veterinário ou zootecnista).....	38
Gráfico 9. Tipo de ordenha.....	39
Gráfico 10. Local que é realizado a ordenha.....	40
Gráfico 11. Práticas de Higiene do Úbere Antes da Ordenha.....	42
Gráfico 12. Práticas de Higiene do Úbere Após a Ordenha	43
Gráfico 13. Coação do leite após a ordenha.....	44
Gráfico 14. Procedimento do resfriamento do leite.....	45
Gráfico 15. Frequência de coleta/entrega do leite.....	46
Gráfico 16. Higienização do Tanque/Latões de transporte/armazenamento.....	47
Gráfico 17. Resultados das análises do seu leite (do laticínio/laboratório).....	48
Gráfico 18. Parâmetros de qualidade monitorados.....	49
Gráfico 19. Teste do alizarol (%).....	50
Gráfico 20. Temperatura média do leite (°C).....	51
Gráfico 21. pH médio.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLA

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASPROLAC	Associação dos Produtores de Leite de Acauã
ASSPLQN	Associação dos Produtores de Leite de Queimada Nova-PI
ASSOLEITE	Associação dos Pecuáristas e Produtores de leite e Derivados de Paulistana- PI
CCS	Contagem de Células Sômáticas
ESD	Extrato Seco Desengordurado
EST	Extrato Seco Total
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
IN	Instrução Normativa
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PROLEITE	Associação de Produtores e Produtoras de Leite do Município de Betânia do Piauí

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

°C Graus Celsius

mL Mililitro

pH Potencial Hidrogeniônico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
3.1 PRODUÇÃO LEITEIRA NO BRASIL.....	17
3.2 PRODUÇÃO LEITEIRA NO NORDESTE.....	18
3.3 PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS PRODUTORES.....	19
3.4 QUALIDADE DO LEITE.....	20
3.5 TEMPERATURA.....	21
3.6 TESTE DO ALIZAROL.....	21
3.7 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (PH) DO LEITE.....	21
3.8 LEGISLAÇÃO E CONTROLE DA QUALIDADE DO LEITE NO BRASIL.....	21
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4.1 QUESTIONÁRIO SOBRE O PERFIL DOS PRODUTORES DE LEITE.....	23
4.2 COLETA DAS AMOSTRAS DE LEITE.....	23
4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	24
4.3.1 Teste de alizarol.....	24
4.3.2 Determinação da temperatura.....	25
4.3.3 Avaliação do ph.....	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
5.1 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PRODUTORES.....	26
5.1.1 Tempo de Atividade na Pecuária Leiteira.....	27
5.1.2 Destino Principal do Leite Produzido.....	28
5.1.3 Raça de bovinos leiteiros da propriedade.....	29
5.1.4 Total de animais em lactação.....	31
5.1.5 Estimativa de volume médio de leite produzido por dia (litros/dia).....	32
5.1.6 Tipo de Alimentação Fornecida ao Rebanho.....	33
5.1.7 Fornecimento de suplementação mineral ao rebanho.....	34
5.1.8 Acompanhamento técnico (Médico Veterinário ou Zootecnista)....	35
5.1.9 Tipo de Ordenha Utilizada.....	36
5.1.10 A Ordenha é realizada em Local Específico (Curral de Ordenha/Sala de Ordenha).....	37
5.1. 11 Práticas de Higiene do Úbere Antes da Ordenha.....	38
5.1. 12 Práticas de Higiene do Úbere Antes da Ordenha.....	40

5.1. 13 Coação do leite após a ordenha.....	40
5.1. 14 Procedimento de resfriamento do leite.....	41
5.1. 15 Frequência de coleta/entrega do leite.....	42
5.1. 16 Higienização do Tanque/Latões de transporte/armazenamento...	43
5.1. 17 Resultado das análises do leite (do laticínio/laboratório).....	44
5.1. 18 Parâmetros de qualidade monitorados.....	45
5.2 PARÂMETRO DE QUALIDADE.....	46
5.2.1 Teste do alizarol.....	46
5.2.2 Temperatura.....	47
5.2.3 pH.....	48
6 CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS.....	51
ANEXO A - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PRODUTORES.....	54

1 INTRODUÇÃO

A produção leiteira no Nordeste brasileiro apresenta relevância social e econômica, sendo responsável por aproximadamente 12% da produção nacional, com destaque para estados como Bahia, Pernambuco e Ceará (IBGE, 2024). A atividade leiteira desempenha papel estratégico no agronegócio brasileiro, destacando-se por sua relevância econômica, social e nutricional. O Brasil figura entre os maiores produtores de leite do mundo, ocupando atualmente a terceira posição no ranking global de produção de leite, ficando atrás apenas da Índia e dos Estados Unidos, sendo essa atividade responsável pela geração de renda, emprego e fixação do homem no campo, especialmente em pequenas e médias propriedades rurais, onde predomina a agricultura familiar (IBGE, 2023; MAPA, 2022).

A produção de leite de vaca no Brasil tem apresentado um crescimento constante nas últimas décadas, consolidando o país como um dos maiores produtores mundiais. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024) a produção nacional atingiu 35,7 bilhões de litros de leite em 2024, representando um aumento de 1,4% em relação ao ano anterior.

O leite é considerado um alimento nobre devido à sua composição rica em gorduras, proteínas, carboidratos, minerais e vitaminas, com elevado valor alimentar para o ser humano, principalmente para as crianças e idosos. Em vista disto, torna-se um produto altamente perecível e está sujeito a alterações tanto pela ação de microrganismos como pela manipulação a que é submetido (Reche, 2013).

No Brasil, a legislação estabelece que o termo “leite”, quando utilizado de forma isolada e sem especificação da espécie de origem, refere-se exclusivamente ao leite de vaca. Essa definição está prevista nos regulamentos técnicos oficiais, que determinam que leites provenientes de outras espécies devem obrigatoriamente apresentar a identificação da espécie no rótulo, a fim de evitar indução do consumidor ao erro e garantir a padronização do produto comercializado (BRASIL, 2011; BRASIL, 2018).

A caracterização do perfil socioeconômico dos produtores de leite é fundamental para compreender a organização produtiva, as estratégias de manejo e o nível de inserção desses atores na cadeia leiteira, especialmente em regiões

semiáridas. No Brasil, a atividade leiteira é predominantemente desenvolvida por agricultores familiares, em propriedades de pequena escala, com forte utilização de mão de obra familiar, baixo nível de tecnificação e acesso limitado à assistência técnica, fatores que influenciam diretamente a produtividade e a qualidade do leite produzido (IBGE, 2023; Souza et al., 2019).

No semiárido piauiense, essas características tornam-se ainda mais evidentes em função das limitações climáticas, da irregularidade na oferta de forragens e das restrições de infraestrutura, o que reforça a importância de estudos que permitam identificar o perfil dos produtores, suas práticas produtivas e os principais entraves enfrentados. A compreensão desse perfil é essencial para subsidiar ações de capacitação, orientar políticas públicas e direcionar investimentos voltados à melhoria dos sistemas produtivos, da qualidade do leite e à sustentabilidade da atividade leiteira regional.

Segundo Martins et al., (2013) a qualidade do leite produzido pode ser influenciada por diversos fatores, dentre os quais os associados ao manejo, à alimentação e ao potencial genético dos rebanhos ou ainda aqueles relacionados à coleta e ao armazenamento do leite, sendo que a refrigeração reduz drasticamente a multiplicação de microrganismos no leite.

A legislação brasileira determina os parâmetros físico-químicos e microbiológicos para a aquisição da matéria-prima, estocagem, processamento, reagentes utilizados na produção, embalagem até a exportação, para assegurar a qualidade do leite (Oliveira, 2022). Diante desse contexto, a qualidade do leite é um dos fatores primordiais para o setor leiteiro e seus consumidores, sendo associado principalmente, ao seu meio de conservação, tratamento térmico, parâmetros físico-químico, inclusão de substâncias estranhas na sua composição ou remoção de substâncias químicas específicas da sua estrutura (Oliveira, et al, 2019).

A qualidade do leite é mensurada através dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. As principais análises sobre os parâmetros físico-químicos consistem na estabilidade ao alizarol, acidez titulável, densidade relativa e índice crioscópico (Müller et al., 2021). A composição do leite também se torna um indicativo importante para aferir na sua qualidade, para isso são feitas as análises do percentual de gordura, proteína e lactose, incluindo extrato seco desengordurado

(ESD) e extrato seco total (EST), da qual esses parâmetros refletem na saúde dos animais, ausência de resíduos químicos e a maneira de aquisição e armazenamento do leite (Dias, 2014).

No contexto profissional do Zootecnista, compreender os aspectos que influenciam a qualidade do leite é essencial para otimizar a produtividade, garantir o bem-estar animal e reduzir perdas econômicas associadas a doenças em geral e contaminações e a qualidade final dos produtos.

Diante disso, surge a necessidade de traçar o perfil dos produtores de leite e avaliar a qualidade do leite entregue nos pontos de recepção coletiva da região do Vale da Chapada do Rio Itaim, a fim de identificar possíveis não conformidades e gerar informações que contribuam para o fortalecimento da cadeia produtiva local.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Traçar o perfil dos produtores de leite de municípios da Região da Chapada do Vale do Rio Itaim e avaliar alguns parâmetros de qualidade do leite cru coletado em pontos de recepção coletiva local.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Aplicar questionário aos produtores que fornecem leite nas associações de produtores rurais, para diagnóstico de propriedades selecionadas;
- Realizar análises de qualidade do leite;
- Comparar os resultados obtidos com os padrões exigidos pelas Instruções Normativas nº 76 e nº 77 do MAPA;
- Compreender a dinâmica de atuação dos produtores de leite da região, considerando aspectos produtivos, organizacionais e de comercialização.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PRODUÇÃO LEITEIRA NO BRASIL

A produção leiteira brasileira ocupa um dos espaços mais relevantes dentro do agronegócio nacional, sendo responsável pela geração de renda, emprego e desenvolvimento rural em diversas regiões do país. O Brasil está entre os maiores produtores de leite do mundo, resultado da expansão das áreas produtivas, melhorias no manejo, avanço genético do rebanho e investimentos no setor industrial de laticínios. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024), a produção nacional ultrapassou 35 bilhões de litros anuais, com destaque para os estados de Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás, que concentram grande parte do volume produzido, apresentando sistemas produtivos mais tecnificados e eficientes.

Apesar dos avanços no cenário nacional, a cadeia produtiva apresenta grande heterogeneidade. Sistemas produtivos intensivos coexistem com propriedades familiares de baixa escala, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, onde a atividade leiteira é uma importante fonte de renda complementar. Essa desigualdade estrutural impacta fortemente a qualidade da matéria-prima, especialmente no que se refere à refrigeração do leite, manejo de ordenha e práticas sanitárias. Estudos apontam que o setor ainda enfrenta desafios relacionados à competitividade, à padronização da qualidade e à adoção de tecnologias acessíveis aos pequenos produtores (Müller; Rempel, 2021; Reche, 2013).

3.2 PRODUÇÃO LEITEIRA NO NORDESTE

A região Nordeste possui particularidades que influenciam diretamente o sistema de produção leiteira, como clima semiárido, sazonalidade da disponibilidade de forragens e predominância da agricultura familiar. Em muitos municípios, a atividade leiteira desempenha função essencial na manutenção da renda das famílias rurais e na segurança alimentar local. Segundo dados do IBGE (2024), a região contribui com aproximadamente 12% da produção nacional, com destaque para Bahia, Pernambuco e Ceará. Entretanto, fatores como escassez hídrica, baixa qualidade das pastagens e limitações de infraestrutura dificultam o aumento constante da produtividade, tornando o setor dependente de políticas públicas de fortalecimento rural e programas de convivência com o semiárido (Castro, 2025).

No Semiárido nordestino, especificamente, estudos têm demonstrado que a adoção de tecnologias simples, como manejo adequado da ordenha, resfriamento imediato do leite e suplementação estratégica na estação seca, podem elevar significativamente a qualidade e o volume da produção (Dias; Antes, 2014; Oliveira, 2022). No entanto, muitos produtores ainda necessitam de assistência técnica contínua, o que resulta em grande variação na qualidade do leite cru entregue às unidades de recepção. Nesse contexto, a qualidade do leite cru não impacta apenas a matéria-prima entregue aos laticínios, mas reflete diretamente na qualidade final dos produtos derivados, como queijos, iogurtes e leite pasteurizado, influenciando a segurança alimentar, a vida de prateleira e a aceitação pelo consumidor.

A bovinocultura de leite no estado do Piauí desempenha papel relevante para a economia rural, sobretudo nas regiões semiáridas, onde a atividade constitui uma das principais fontes de renda para a agricultura familiar. O estado apresenta produção crescente nas últimas décadas, impulsionada por programas de incentivo, expansão de cooperativas e melhoria no manejo nutricional e sanitário dos rebanhos. No Piauí, a produção leiteira movimentou cerca de R\$222 milhões em 2024, com destaque para os municípios do norte do estado, onde São José do Divino lidera com mais de 9 milhões de litros de leite produzidos (IBGE, 2025). Apesar dos avanços, desafios persistem, como limitações hídricas, baixa tecnificação e fragilidades na infraestrutura de resfriamento e transporte, fatores que contribuem para a oscilação na qualidade da matéria-prima entregue aos laticínios (Müller; Rempel, 2021). Nesse contexto, pesquisas regionais tornam-se fundamentais para diagnosticar gargalos produtivos e promover estratégias que fortaleçam a cadeia leiteira no estado.

3.3 PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS PRODUTORES

O perfil dos produtores de leite é um fator determinante para a compreensão do desempenho produtivo, da adoção de tecnologias e da qualidade do leite gerado nos diferentes sistemas de produção. No Brasil, a bovinocultura leiteira é majoritariamente conduzida por produtores familiares, caracterizados por propriedades de pequena escala, uso predominante de mão de obra familiar e baixo nível de tecnificação, especialmente nas regiões Norte e Nordeste (IBGE, 2023).

Em regiões semiáridas, como o Nordeste brasileiro, esse perfil é fortemente

influenciado por limitações climáticas e estruturais, como irregularidade das chuvas, escassez de forragens e restrições de acesso à assistência técnica. Essas condições impactam diretamente o manejo nutricional, sanitário e higiênico adotado nas propriedades, refletindo na produtividade e nos parâmetros de qualidade do leite cru (MÜLLER; REMPEL, 2021).

Dessa forma, a caracterização do perfil dos produtores torna-se essencial para o diagnóstico da atividade leiteira, subsidiando ações de capacitação, políticas públicas e estratégias de fortalecimento da cadeia produtiva, especialmente em regiões semiáridas.

3.4 QUALIDADE DO LEITE

O leite é uma mistura homogênea composta por muitas substâncias (lactose, proteínas, glicídios, sais, vitaminas, enzimas etc.), das quais algumas estão em suspensão, as caseínas ligadas a sais minerais, outras em emulsão, como a gordura e substâncias associadas, e outras em dissolução verdadeira, como a lactose, as vitaminas hidrossolúveis, as proteínas do soro, sais etc.). De todos os componentes do leite, a gordura é o que apresenta maior variação, tanto entre diferentes espécies quanto entre raças da mesma espécie, sendo fortemente influenciada por fatores genéticos e nutricionais (Ordóñez, 2005).

A qualidade do leite cru vem sendo amplamente estudada no Brasil, principalmente após a implementação de políticas públicas voltadas para a melhoria dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da matéria-prima destinada à indústria. A adoção de padrões mínimos de qualidade estabelecidos pelas Instruções Normativas nº 76 e nº 77 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) foi um marco na organização do setor, promovendo avanços significativos no controle de temperatura, higiene de ordenha e transporte da matéria-prima (BRASIL, 2011).

Diversos estudos demonstram que a qualidade do leite produzido no país ainda apresenta grande variabilidade, influenciada sobretudo por fatores relacionados ao manejo, higiene, tipo de ordenha e condições de resfriamento. Martins et al. (2013) observaram diferenças significativas entre leite oriundo de tanques individuais e coletivos, destacando que sistemas coletivos podem apresentar maior risco de contaminação devido à mistura de leite de diferentes

propriedades. De forma semelhante, Müller e Rempel (2021) destacam que muitas não conformidades estão associadas à falta de padronização nas etapas de produção e ao pouco acesso dos produtores às tecnologias de gestão e resfriamento, especialmente em regiões semiáridas.

3.5 TEMPERATURA

O controle da temperatura de armazenamento do leite é um fator muito importante para garantir a sua conservação. Desde a sua implantação, tanto a IN 51 quanto a IN 62, IN 76 E IN77 determinam a obrigatoriedade do resfriamento do leite na unidade de produção e seu transporte a granel, a fim de conservar sua qualidade até a sua recepção em estabelecimentos com inspeção sanitária oficial. A temperatura ideal para a conservação do leite é 4 °C, desta forma recomenda-se que no período máximo de 3 horas após o término da ordenha, o leite sob refrigeração atinja esta temperatura. No momento da coleta do leite para o transporte à indústria admite-se que o produto esteja na temperatura de, no máximo, 7 °C e deve chegar à indústria ou no posto de recebimento com temperatura máxima de 10 °C (BRASIL, 2011).

3.6 TESTE DO ALIZAROL

A solução de alizarol é a mistura de álcool e alizarina, sendo este último um indicador de pH. Este teste é para avaliação térmica do produto, ou seja, a estabilidade das micelas de caseína, onde os resultados podem ser tidos como leite estável, instável ou com adulterantes. Os resultados são interpretados da seguinte maneira: leite estável- leite coloração vermelho tijolo (róseo-salmão), sem apresentar grumos; leite instável formação de grumos, coloração amarela; leite com adulterante, coloração violeta (roxo) (Lovato, 2013).

3.7 POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (PH) DO LEITE

No leite fresco, o pH situa-se tipicamente entre 6,6 e 6,8. Desvios para valores inferiores costumam refletir acidificação metabólica pela ação microbiana (produção de ácido láctico), enquanto valores superiores podem indicar adulteração alcalina ou

presença de substâncias neutralizantes e, em alguns casos, alterações decorrentes de mastite. O pH é, portanto, um indicador rápido e sensível das condições de conservação e higiene (Perosa, 2012; Dias; Antes, 2014).

3.8 LEGISLAÇÃO E CONTROLE DA QUALIDADE DO LEITE NO BRASIL

O controle formal da qualidade do leite no Brasil é conduzido por normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Dentre as mais relevantes estão a IN-62/2011 (regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite) e as IN-76/2018 e IN-77/2018, que definem padrões e procedimentos relacionados ao leite cru refrigerado e às boas práticas agropecuárias (BRASIL, 2006; BRASIL, 2011). Estas normas estipulam limites para temperatura, pH, acidez, densidade, índice crioscópico, CCS e contagem bacteriana total, além de requisitos operacionais para unidades de produção e pontos de recepção.

Devido à escassez de dados a respeito da qualidade do leite produzido nos municípios de Acauã, Queimada Nova, Betânia e Paulistana, Piauí, é crucial investigar os parâmetros de qualidade, realizar o diagnóstico das unidades produtoras de leite e traçar o perfil dos produtores. É importante também que os produtores conheçam a qualidade da matéria prima que produzem, para que se adequem às exigências dos órgãos regulamentadores e tornem-se mais competitivos, a fim de garantir maior lucratividade, visibilidade da atividade leiteira e, consequentemente, permanência na atividade.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na Região da Chapada do Vale do Rio Itaim, no sudeste do estado do Piauí, abrangendo os municípios de Acauã, Betânia, Queimada Nova e Paulistana. Os pontos de recepção coletiva, vinculados às Associações de Produtores de Leite dessas localidades foram selecionados por representarem os principais centros de recebimento do leite cru produzido na região. Para isso, foram identificadas e caracterizadas as associações atuantes em cada município, considerando sua estrutura organizacional, número de produtores vinculados, capacidade de recebimento diário e relevância para a cadeia produtiva

local. As associações contempladas no estudo foram: Associação dos Pecuaristas e Produtores de leite e Derivados de Paulistana - PI (ASSOLEITE), com 12 produtores entrevistados; Associação dos Produtores de Leite de Acauã (ASPROLAC), com 29 produtores entrevistados; Associação de Produtores e Produtoras de Leite do Município de Betânia do Piauí (PROLEITE), com 29 produtores entrevistados; e Associação dos Produtores de Leite de Queimada Nova - PI (ASSPLQN), com 10 produtores entrevistados.

4.1 QUESTIONÁRIO SOBRE O PERFIL DOS PRODUTORES DE LEITE

O questionário (Anexo 1) foi aplicado presencialmente aos produtores que fornecem leite nos pontos de recepção coletiva das associações. O instrumento abordou informações sobre identificação da propriedade, manejo nutricional, manejo sanitário, práticas de ordenha, limpeza de equipamentos, armazenamento e resfriamento do leite. Os dados coletados foram tabulados e organizados em planilha do Excel, utilizando estatística básica descritiva.

Figura 1- Aplicação de questionário



Fonte: Arquivo pessoal

4.2 COLETA DAS AMOSTRAS DE LEITE

As coletas foram realizadas nos meses de novembro e dezembro de 2025. As

amostras foram retiradas diretamente dos tarros (Figura 2) entregues pelos produtores nos pontos de recepção coletiva, utilizando frascos estéreis. O leite foi homogeneizado manualmente e a coleta das amostras seguiu rigorosamente os procedimentos estabelecidos pela IN nº 62/2011.

Figura 2- Realizando a coleta do leite



Fonte: arquivo pessoal

4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas foram conduzidas no momento da recepção do leite, seguindo metodologias consolidadas descritas abaixo.

4.3.1 Teste de alizarol

Foram utilizados 2 mL de leite e 2 mL de solução de alizarol a 72%, misturados em copos estéreis e descartáveis, para evitar contaminação cruzada (Figura 3). Após agitação leve, observou-se a coloração final e a presença ou ausência de grumos, classificando-se como leite estável, instável ou com adulterantes, conforme Brasil (2006).

Figura 3- Realização do teste de alizarol



Fonte: arquivo pessoal

4.3.2 Determinação da temperatura

A temperatura das amostras de leite foi mensurada por meio de um termômetro digital infravermelho, previamente calibrado de acordo com as recomendações do fabricante. As leituras foram realizadas imediatamente após a coleta, no interior da amostra previamente homogeneizada, com o objetivo de minimizar variações decorrentes de fatores ambientais. O equipamento foi posicionado a uma distância padronizada da superfície da amostra, respeitando o campo de leitura do sensor infravermelho, e os valores foram registrados em graus Celsius (°C).

4.3.3 Avaliação do pH

Para determinar o pH (Figura 4), aproximadamente 50 mL de leite foram colocados em copos descartáveis e uma fita indicadora de pH fabricada pelo grupo Merck (atualmente parte da Merck Millipore/Sigma-Aldrich), foi imersa por 10 segundos, a coloração resultante foi comparada com a escala padrão. Os valores foram analisados em função dos limites estabelecidos pela legislação.

Figura 4- Determinação do pH



Fonte: arquivo pessoal

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PRODUTORES

Os resultados obtidos permitem identificar a coexistência de diferentes perfis de produtores de leite na região da Chapada do Vale do Rio Itaim. Predominam produtores familiares de pequena escala, caracterizados por baixo número de vacas em lactação, produção diária reduzida e forte dependência da atividade como complemento de renda. Esses produtores utilizam, em sua maioria, mão de obra familiar, apresentam baixa adoção de tecnologias e limitado acesso à assistência técnica. Para cada município analisado, as barras expressam o número de produtores enquadrados em cada categoria de resposta, permitindo a comparação entre os municípios avaliados.

Simultaneamente, observa-se um grupo menor de produtores com perfil intermediário, que dispõe de maior número de animais, adota práticas básicas de manejo alimentar e demonstra maior preocupação com a qualidade do leite, especialmente em função das exigências impostas pelas associações e laticínios. Entretanto, mesmo nesses casos, ainda são identificadas fragilidades relacionadas ao controle de temperatura, padronização da ordenha e monitoramento sistemático dos parâmetros de qualidade.

Essa heterogeneidade produtiva reflete a realidade da bovinocultura leiteira no semiárido nordestino, onde sistemas tradicionais coexistem com iniciativas

pontuais de modernização, reforçando a necessidade de políticas públicas e ações extensionistas adaptadas aos diferentes perfis produtivos (MÜLLER; REMPEL, 2021; EMBRAPA, 2022).

5.1.1 Tempo de Atividade na Pecuária Leiteira

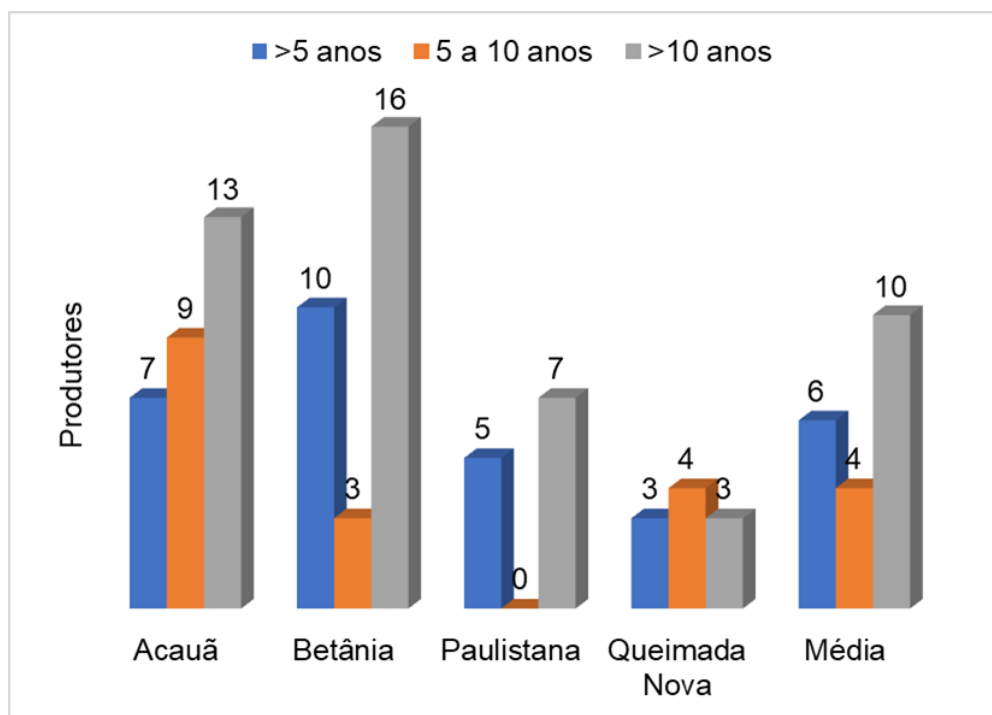
Conforme observado no gráfico 1, a maioria dos produtores dos municípios de Acauã, Queimada Nova e Betânia apresenta mais de cinco anos de atuação na pecuária leiteira, caracterizando um perfil predominantemente tradicional.

Em Paulistana, observou-se maior diversidade quanto ao tempo de permanência na atividade, com presença significativa de produtores com menor tempo de atuação (Gráfico 1). Essa heterogeneidade sugere maior dinamismo produtivo e possível renovação do setor local, fato também relatado por Souza et al. (2019) ao analisarem a pecuária leiteira familiar no Nordeste brasileiro.

O tempo de permanência dos produtores na atividade leiteira, superior a cinco anos na maioria das propriedades, indica um conhecimento empírico consolidado sobre a criação de bovinos leiteiros. Contudo, conforme destacado por Souza et al. (2019), a experiência prática, quando não acompanhada de assistência técnica e atualização de conhecimentos, tende a perpetuar práticas tradicionais que nem sempre atendem às exigências atuais de qualidade do leite e eficiência produtiva. Tal realidade foi observada no presente estudo, especialmente no que se refere às práticas de manejo, higiene e conservação do leite.

O tempo de permanência dos produtores na atividade leiteira indica não apenas experiência acumulada, mas também uma forte relação cultural e econômica com a bovinocultura de leite. Produtores com maior tempo de atuação tendem a manter práticas tradicionais de manejo, muitas vezes baseadas no conhecimento empírico, o que pode limitar a adoção de novas tecnologias e inovações produtivas. Por outro lado, produtores mais recentes na atividade demonstram maior potencial de adaptação a práticas modernas, sobretudo quando inseridos em associações que favorecem o acesso à informação e à capacitação técnica. Esse cenário reforça a importância de ações extensionistas que considerem o tempo de atuação como fator estratégico na difusão de tecnologias.

Gráfico 1. Tempo de atividade na pecuária leiteira



Fonte: arquivo pessoal

5.1.2 Destino Principal do Leite Produzido

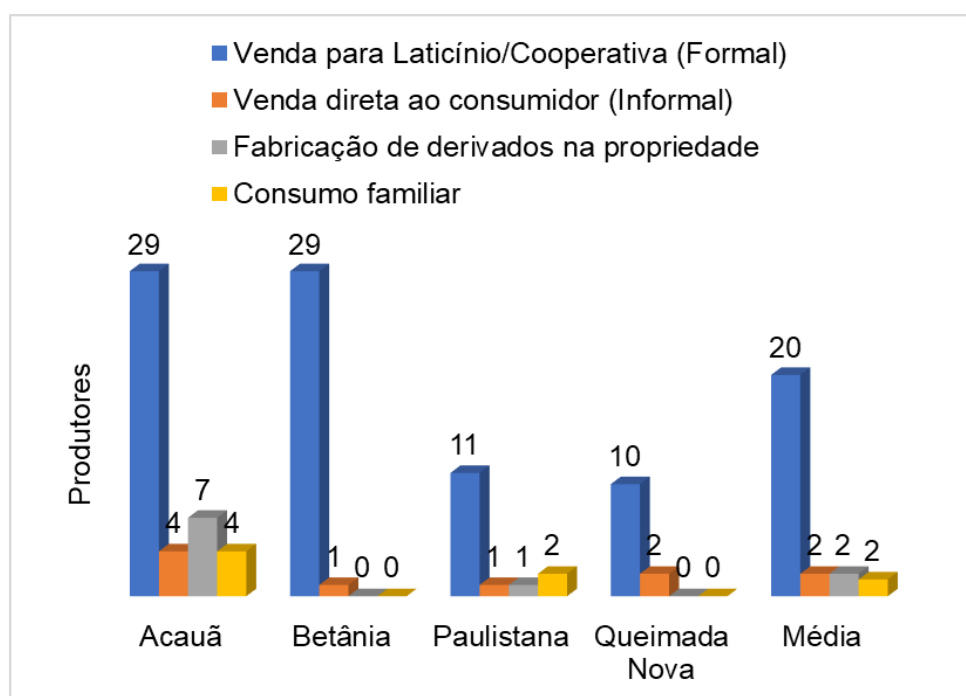
O leite produzido em sua maioria é destinado aos pontos de recepção coletiva vinculados às associações locais (Gráfico 2), demonstrando a importância dessas organizações para a comercialização e escoamento da produção regional. Esse modelo contribui para a inclusão de pequenos produtores no mercado formal, porém também impõe desafios quanto à padronização da qualidade, uma vez que o leite de diferentes propriedades é misturado. Segundo Martins et al. (2013), sistemas coletivos exigem maior rigor no controle higiênico-sanitário para evitar a perda da qualidade do produto final.

A centralização da produção em pontos de recepção coletiva, embora fundamental para a logística e inclusão dos pequenos produtores no mercado formal, impõe desafios críticos à estabilidade microbiológica e físico-química do leite a granel. Conforme preconiza a Instrução Normativa nº 76 (BRASIL, 2018), a manutenção da temperatura de refrigeração até 4°C no posto de resfriamento é o principal fator de controle para microrganismos psicrótrófos, que secretam enzimas termorresistentes capazes de comprometer a vida de prateleira dos produtos

processados.

A predominância do destino do leite para pontos de recepção coletiva reforça a importância das associações locais na organização da cadeia produtiva e na inserção dos pequenos produtores no mercado formal. Entretanto, conforme salientado por Martins et al. (2013), esse modelo exige maior rigor no controle higiênico-sanitário, uma vez que a mistura do leite de diferentes propriedades pode comprometer a qualidade do produto final caso haja falhas em apenas uma das etapas do processo produtivo.

Gráfico 2. Destino principal do leite produzido



Fonte: arquivo pessoal

5.1.3 Raça de bovinos leiteiros da propriedade

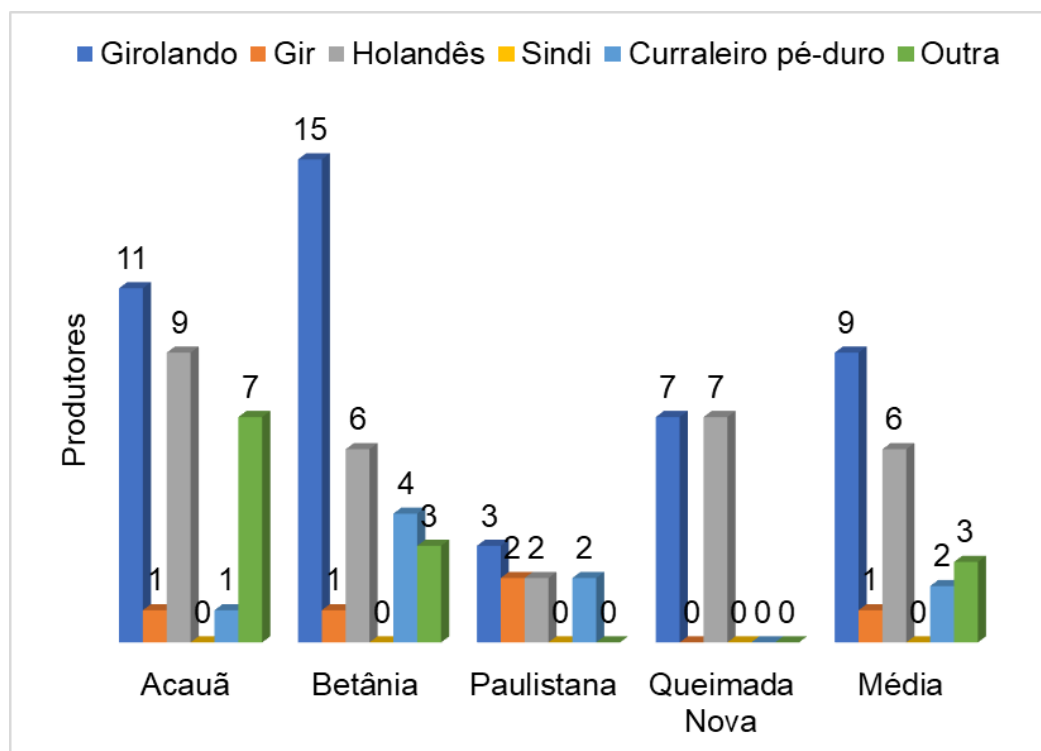
Com relação às raças utilizadas pelos produtores, observou-se a predominância de animais mestiços, especialmente cruzamentos envolvendo raças zebuínas e taurinas (Gráfico 3). Esse resultado é compatível com as condições do semiárido, pois esses animais apresentam maior rusticidade e adaptação climática. Entretanto, a literatura aponta que, embora mais resistentes, animais mestiços tendem a apresentar menor produção individual quando comparados a raças especializadas, reforçando a importância do manejo nutricional e sanitário adequado

(Dias; Antes 2014).

Conforme destaca a Embrapa Gado de Leite (2022), em sistemas leiteiros de base familiar, especialmente no semiárido, a escolha racial muitas vezes prioriza animais com maior facilidade de manejo, menor exigência nutricional e maior longevidade produtiva, em detrimento de elevados índices de produção individual. Essa realidade evidencia que a eficiência produtiva nestes sistemas está diretamente associada à adequação dos animais às condições locais de criação, reforçando a importância de políticas públicas e ações extensionistas voltadas ao melhoramento gradual do rebanho, alinhado às condições socioeconômicas dos produtores.

A predominância de animais mestiços reflete uma estratégia adaptativa às condições edafoclimáticas do semiárido, priorizando rusticidade e resistência ao estresse térmico. Embora essa escolha seja coerente com a realidade regional, ela evidencia um desafio produtivo, pois o potencial genético desses animais só pode ser plenamente explorado quando associado a manejo nutricional adequado e controle sanitário eficiente. Dessa forma, a eficiência produtiva desses sistemas não depende exclusivamente da genética, mas da interação entre raça, ambiente e manejo, o que destaca a necessidade de planejamento zootécnico compatível com as condições locais.

Gráfico 3. Raças de bovinos leiteiros da propriedade



Fonte: arquivo pessoal

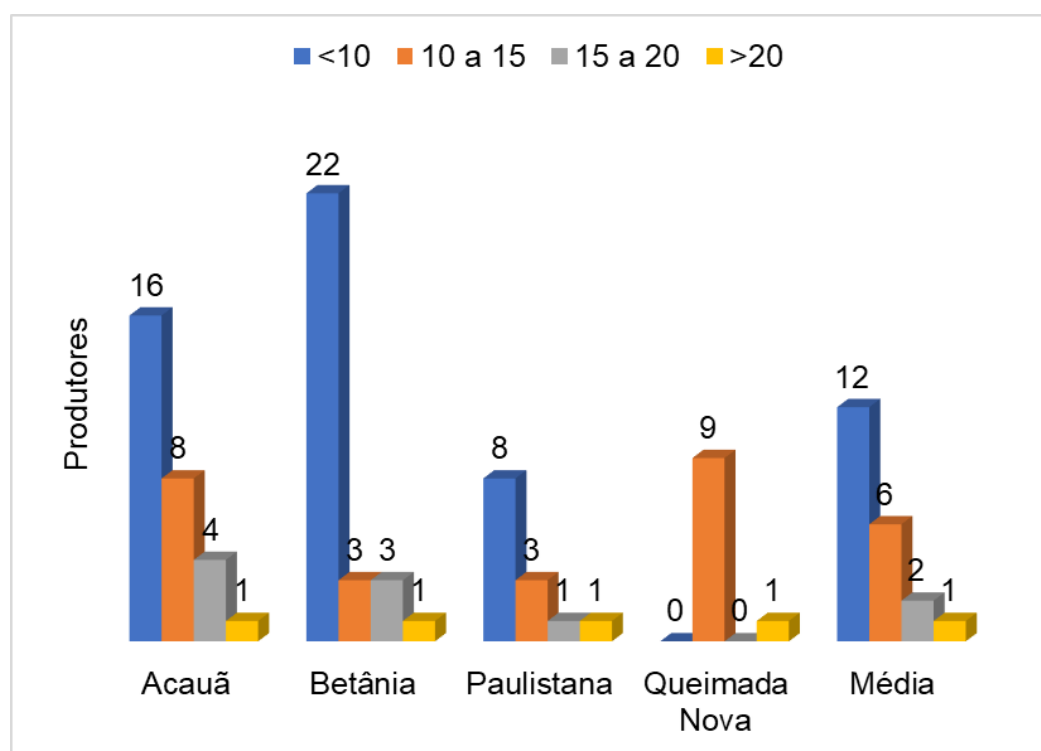
5.1.4 Total de animais em lactação

Observou-se que a maioria das propriedades possui pequeno número de vacas em lactação, caracterizando sistemas de produção familiar e de baixa escala (Gráfico 4). Esse perfil é típico da bovinocultura leiteira nordestina e evidencia a dependência econômica da atividade como fonte complementar de renda. De acordo com Müller e Rempel (2021), sistemas com poucos animais demandam estratégias específicas para garantir qualidade e viabilidade econômica.

A reduzida quantidade de vacas em lactação por propriedade também reflete limitações estruturais comuns aos sistemas produtivos do semiárido, como restrição de área, escassez de recursos forrageiros e baixa capacidade de investimento. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2022), em propriedades de pequena escala, a eficiência do sistema está fortemente associada à organização do manejo, ao aproveitamento racional dos recursos disponíveis e à redução de perdas produtivas, mais do que à expansão do plantel. Nesse contexto, a adoção de práticas simples de gestão zootécnica e econômica torna-se fundamental para assegurar a permanência da atividade leiteira como fonte de sustento e estabilidade financeira para as famílias rurais.

O reduzido número de vacas em lactação por propriedade indica sistemas de produção de baixa escala, nos quais a sustentabilidade econômica depende mais da eficiência do manejo do que do volume produzido. Nesses sistemas, pequenas melhorias no controle reprodutivo, na nutrição e na sanidade podem gerar impactos significativos na renda do produtor. Além disso, a baixa escala produtiva limita o acesso a tecnologias mecanizadas, reforçando a importância de soluções simples, de baixo custo e adaptadas à realidade da agricultura familiar.

Gráfico 4. Total de animais em lactação



Fonte: arquivo pessoal

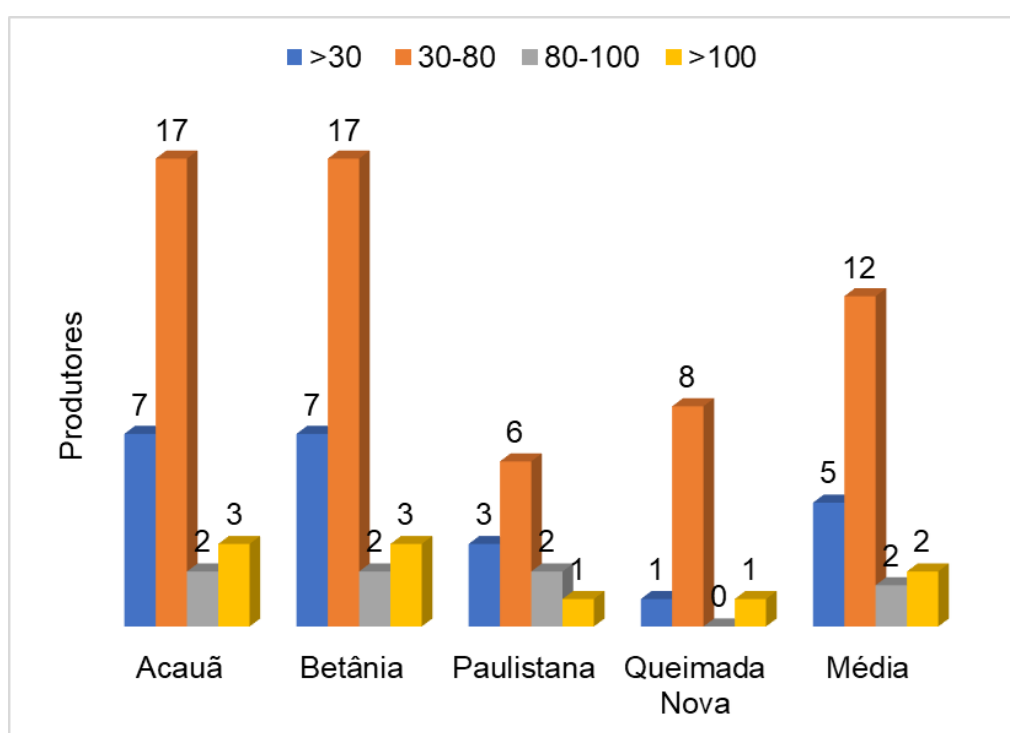
5.1.5 Estimativa de volume médio de leite produzido por dia (litros/dia)

A baixa produção diária observada no gráfico 5, está associada ao reduzido número de vacas em lactação e ao sistema produtivo adotado. Esses resultados refletem limitações relacionadas à alimentação, genética e manejo. Segundo Oliveira (2022), melhorias simples no manejo alimentar e na suplementação mineral podem elevar significativamente a produtividade.

Outro aspecto relevante a ser considerado é a limitada adoção de práticas de gestão zootécnica e acompanhamento técnico contínuo nas propriedades avaliadas, o que impacta diretamente a eficiência produtiva dos sistemas leiteiros. A ausência

de registros produtivos, do monitoramento do desempenho individual dos animais e do planejamento das fases de lactação dificulta a identificação de gargalos e a implementação de ajustes técnicos adequados. De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2022), mesmo em sistemas de pequena escala, o uso de ferramentas simples de controle e organização da produção pode resultar em ganhos expressivos de eficiência, otimizando o aproveitamento dos recursos disponíveis e contribuindo para a melhoria gradual da produtividade em regiões semiáridas.

Gráfico 5. Volume médio produzido por dia (Litros)



Fonte: arquivo pessoal

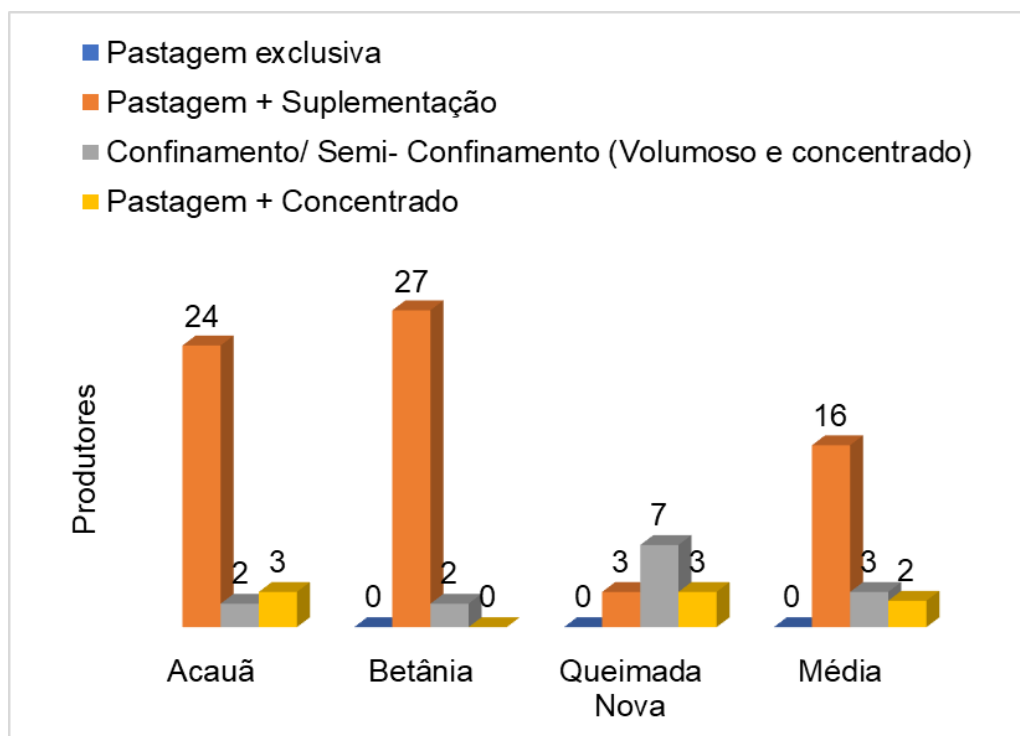
5.1.6 Tipo de Alimentação Fornecida ao Rebanho

Com base nas respostas obtidas após a realização das entrevistas aos produtores, observou-se que a alimentação se baseou principalmente em pastagens nativas, com suplementação concentrada ou volumosa ocorrendo de forma irregular, sobretudo no período seco (Gráfico 6). Essa prática influencia diretamente a produção e a qualidade do leite. Estudos indicam que dietas desequilibradas comprometem a composição físico-química do leite e a saúde do rebanho (Ordóñez, 2005).

A predominância de dietas baseadas em pastagens naturais, associada à suplementação, reflete uma realidade recorrente nos sistemas leiteiros do semiárido. De acordo com Araújo (2022), a forte sazonalidade climática interfere diretamente na disponibilidade e no valor nutritivo das forragens nativas, sobretudo durante o período seco, quando ocorre expressiva redução na oferta de nutrientes essenciais aos animais. Essa limitação alimentar compromete o consumo de matéria seca e dificulta a manutenção do desempenho produtivo, evidenciando a necessidade de estratégias de conservação de forragens e de organização do manejo alimentar ao longo do ano, especialmente em sistemas de produção familiar.

A dependência de pastagens nativas, associada à suplementação irregular, evidencia a vulnerabilidade dos sistemas produtivos à sazonalidade climática característica do semiárido. Durante o período seco, a redução da qualidade e da disponibilidade de forragem compromete o consumo de nutrientes essenciais, refletindo diretamente na produção e composição do leite. Esse cenário demonstra a necessidade de estratégias de planejamento forrageiro, como conservação de volumosos e suplementação estratégica, que podem minimizar os efeitos da estacionalidade e promover maior estabilidade produtiva ao longo do ano.

Gráfico 6. Alimentação fornecida



Fonte: arquivo pessoal

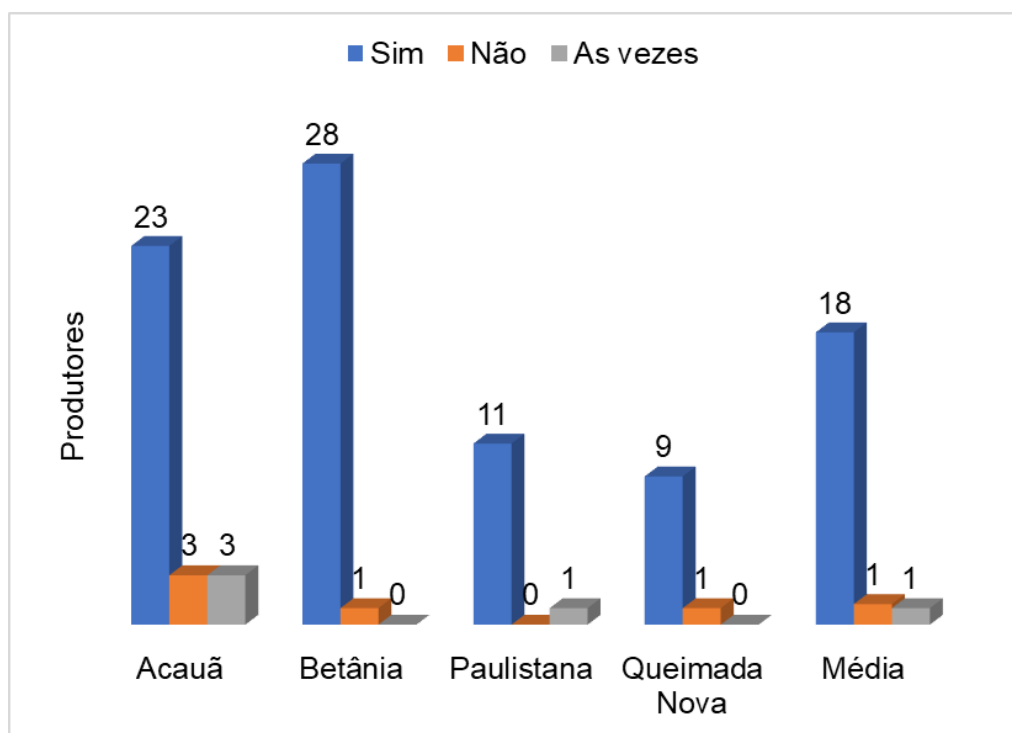
5.1.7 Fornecimento de suplementação mineral ao rebanho

A maioria dos produtores relatou fornecer suplementação mineral (Gráfico 7), sendo uma prática adequada para evitar deficiências nutricionais, impacto negativo na produção e reprodução dos animais. Dias e Antes (2014) destacam que a suplementação mineral contínua é essencial, especialmente em regiões com solos pobres em minerais, como os encontrados em algumas propriedades da região semiárida.

A suplementação mineral constitui um componente essencial nos sistemas de produção leiteira, sobretudo em regiões onde as pastagens apresentam deficiências nutricionais naturais. A adoção adequada dessa prática contribui para a manutenção do equilíbrio metabólico dos animais, refletindo positivamente no desempenho produtivo, na eficiência reprodutiva e na saúde do rebanho. Conforme destacado por Feitosa, Oliveira e Palombo (2021), propriedades que realizam suplementação mineral de forma contínua e orientada tendem a apresentar melhores indicadores zootécnicos quando comparadas àquelas que adotam essa prática de maneira irregular ou inadequada. Dessa forma, a suplementação mineral deve ser

compreendida não apenas como um custo adicional, mas como um investimento estratégico para a sustentabilidade dos sistemas leiteiros, especialmente em sistemas familiares e de baixa escala.

Gráfico 7. Suplementação mineral



Fonte: arquivo pessoal

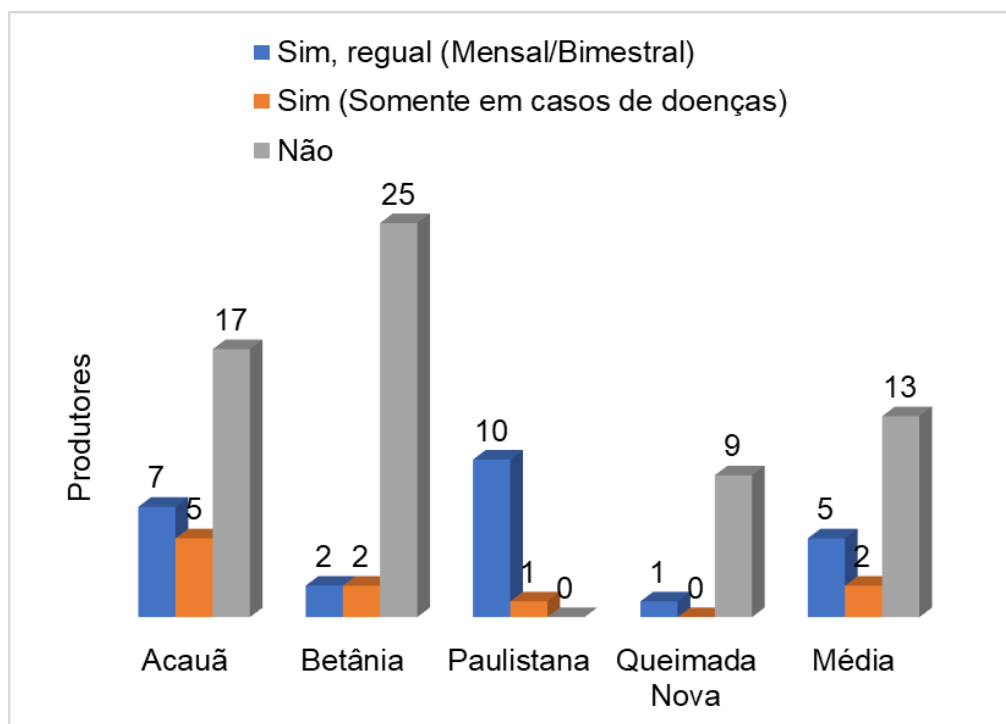
5.1.8 Acompanhamento técnico (Médico Veterinário ou Zootecnista)

Observou-se baixa frequência de acompanhamento técnico por médicos veterinários ou zootecnistas (Gráfico 8). Essa limitação compromete a adoção de boas práticas de manejo, higiene e sanidade. Segundo Müller e Rempel (2021), a ausência de assistência técnica é um dos principais entraves para a melhoria da qualidade do leite em pequenas propriedades. Isso ocorre, principalmente, em razão de restrições financeiras dos produtores, que muitas vezes não dispõem de recursos para contratar uma assistência técnica privada.

A baixa presença de assistência técnica contínua compromete a capacidade dos produtores de identificar falhas no sistema produtivo e implementar melhorias de forma planejada. A ausência desse suporte técnico limita a adoção de boas práticas agropecuárias, dificulta o atendimento às exigências legais e reduz o potencial de melhoria da qualidade do leite. Nesse contexto, a atuação de

associações e programas públicos de extensão rural torna-se fundamental para disseminar o acesso à informação e promover a qualificação dos produtores, especialmente nos sistemas familiares.

Gráfico 8. Acompanhamento técnico (Veterinário ou zootecnista)



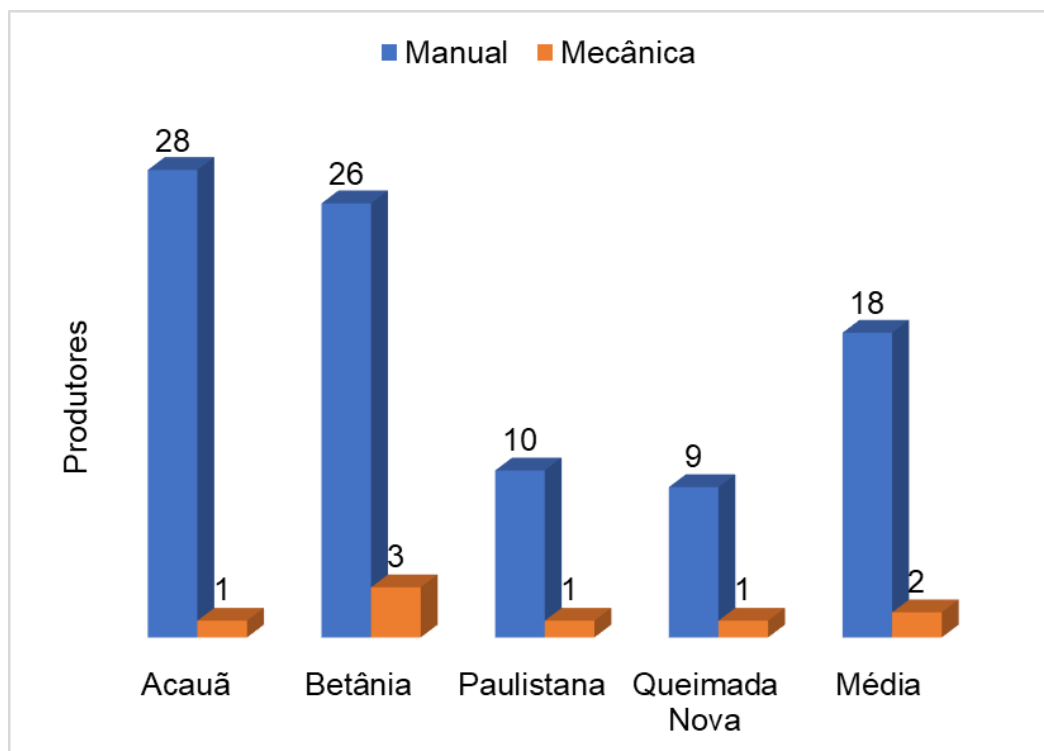
Fonte: arquivo pessoal

5.1.9 Tipo de Ordenha Utilizada

Predominou a ordenha manual (Gráfico 9), característica comum em propriedades familiares, em que está associada, principalmente, ao fato de muitos produtores serem iniciantes na atividade leiteira, atuando em sistemas produtivos de pequena escala e com baixo potencial de investimento, o que limita a aquisição de equipamentos mecanizados. Além disso, a cadeia produtiva do leite, no qual, ainda está em desenvolvimento na região, dificulta o acesso a crédito rural, assistência técnica e tecnologias apropriadas. Outros fatores que dificultam a adoção da ordenha mecânica é o reduzido número de animais em lactação, a insuficiência de infraestrutura básica, como salas de ordenha adequadas e fornecimento regular de energia elétrica, bem como a falta de capacitação técnica dos produtores quanto aos benefícios da mecanização. Embora viável, a ordenha manual exige rigor nas práticas de higiene para evitar contaminações. Martins et al. (2013) ressaltam que

falhas nesse processo elevam o risco de alterações microbiológicas no leite.

Gráfico 9. Tipo de ordenha



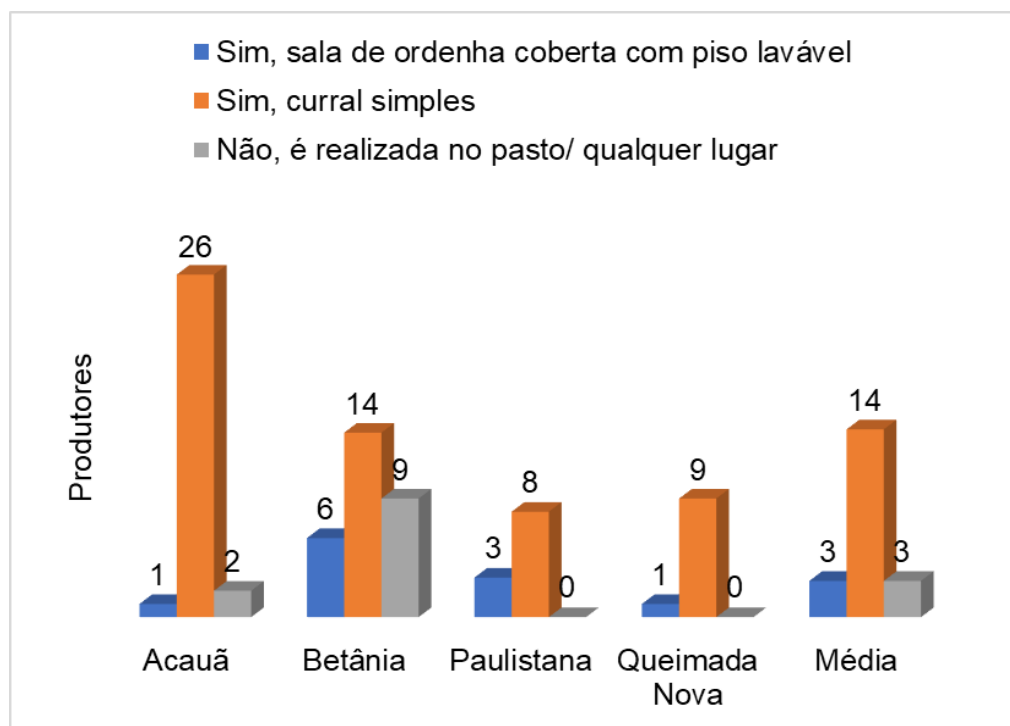
Fonte: arquivo pessoal

5.1.10 A Ordenha é realizada em Local Específico (Curral de Ordenha/Sala de Ordenha)

Conforme observado no gráfico 10, grande parte dos produtores realiza a ordenha em locais específicos, como currais, entretanto, esses ambientes nem sempre apresentam infraestrutura adequada, o que compromete a qualidade do leite. A ausência de salas de ordenha estruturadas, com piso impermeável, drenagem eficiente, cobertura adequada, acesso à água potável e controle de poeira, insetos e dejetos, favorece a contaminação do leite por microrganismos ambientais. Além disso, a proximidade com fezes, solo e resíduos orgânicos durante a ordenha aumenta o risco dessa contaminação, especialmente quando associada à ordenha manual e à falta de procedimentos padronizados de higiene dos tetos, utensílios e ordenhadores. Segundo Reche (2013), instalações inadequadas são fatores determinantes para a elevação da carga microbiana do leite cru, refletindo diretamente na redução da vida útil do produto e no comprometimento de sua

qualidade físico-química. Esse cenário evidencia a necessidade de investimentos em infraestrutura básica e orientação técnica contínua, visando à adoção de boas práticas agropecuárias e à melhoria da qualidade do leite produzido.

Gráfico 10. Local que é realizado a ordenha



Fonte: arquivo pessoal

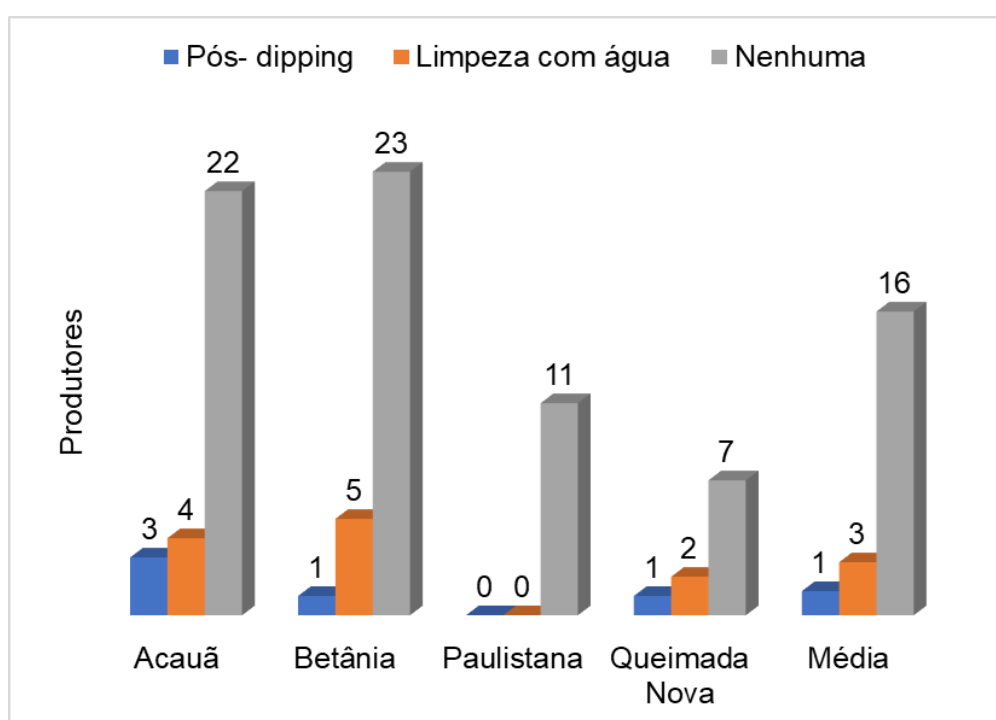
5.1. 11 Práticas de Higiene do Úbere Antes da Ordenha

Em relação a higienização do úbere, os resultados indicaram que parte dos produtores realiza a limpeza do úbere antes da ordenha (Gráfico 11), porém de forma incompleta ou sem padronização. A higienização adequada do úbere antes da ordenha apresenta diversas vantagens, sendo essencial para garantir a qualidade do leite. Essa prática reduz significativamente a carga microbiana presente na superfície dos tetos, diminuindo a contaminação do leite por microrganismos provenientes do solo, fezes e do ambiente de ordenha. Além disso, contribui para a prevenção de mastites, especialmente aquelas causadas por patógenos ambientais, ao reduzir a probabilidade de penetração de agentes infecciosos pelo canal do teto. De acordo com Perosa (2012), a adoção dessa prática, quando realizada de forma padronizada e associada à secagem adequada dos tetos, promove maior segurança

alimentar, amplia a vida útil do leite e agrega valor ao produto final.

As práticas de higiene do úbere, quando realizadas de forma parcial ou sem padronização, reduzem sua eficácia no controle da contaminação microbiológica do leite. A ausência de procedimentos sistemáticos antes e após a ordenha favorece a ocorrência de mastites subclínicas, que muitas vezes passam despercebidas pelo produtor, mas impactam diretamente a qualidade do leite e o rendimento industrial. A adoção de rotinas simples e padronizadas representa uma medida de baixo custo e alto impacto na melhoria da qualidade da matéria-prima.

Gráfico 11. Práticas de Higiene do Úbere Antes da Ordenha



Fonte: arquivo pessoal

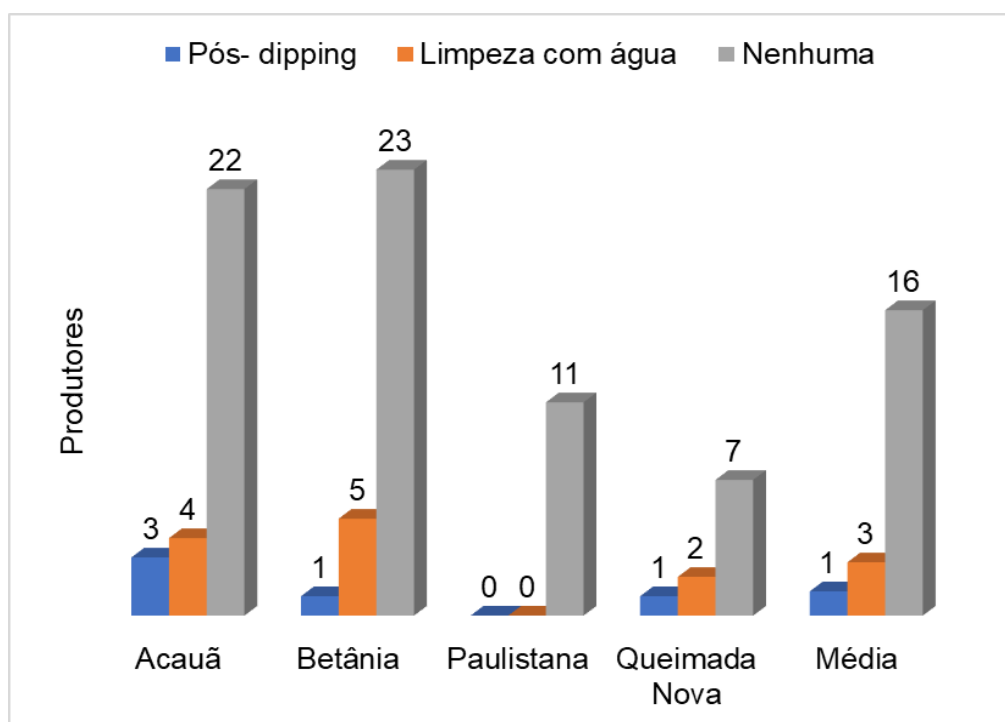
5.1. 12 Práticas de Higiene do Úbere Antes da Ordenha

Conforme observado no gráfico 12, a prática do pós-dipping foi pouco relatada, o que aumenta o risco de mastite no rebanho. Segundo Walstra et al. (2006), a desinfecção após a ordenha é essencial para a saúde da glândula mamária e manutenção da qualidade do leite.

O pós-dipping, realizado imediatamente após a ordenha, tem como principal função a desinfecção dos tetos no período em que o esfíncter ainda se encontra aberto, reduzindo a possibilidade de penetração de microrganismos patogênicos. De

acordo com Philpot e Nickerson (2002), essa prática é considerada uma das medidas mais eficazes no controle da mastite contagiosa, contribuindo para a redução da contagem de células somáticas no leite. Resultados semelhantes foram descritos por Brito e Brito (2001), que destacam que o uso adequado de soluções desinfetantes no pós-dipping diminui a incidência de infecções intramamárias e as perdas econômicas decorrentes de tratamentos veterinários e descarte de leite.

Gráfico 12. Práticas de Higiene do Úbere Após a Ordenha



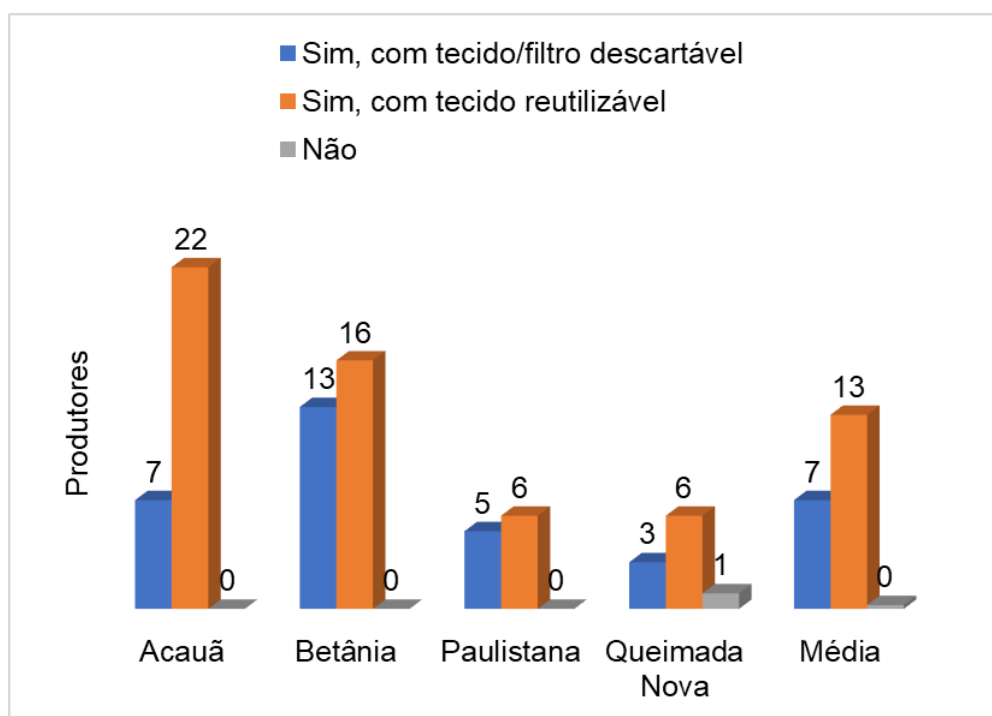
Fonte: arquivo pessoal

5.1. 13 Coação do leite após a ordenha

Conforme o relato dos produtores entrevistados, a coação do leite não é realizada por todos os produtores (Gráfico 13), o que favorece a presença de impurezas físicas, como sujidades, pelos e resíduos provenientes do ambiente de ordenha. A ausência dessa etapa está frequentemente associada à falta de orientação técnica, à adoção de práticas tradicionais e à percepção equivocada de que a coação não influencia significativamente a qualidade do leite. No entanto, trata-se de um procedimento simples e de baixo custo, amplamente recomendado pelas Boas Práticas Agropecuárias, por contribuir para a melhoria da qualidade higiênica do leite e para a redução de contaminantes físicos no produto (BRASIL,

2018).

Gráfico 13. Coação do leite após a ordenha



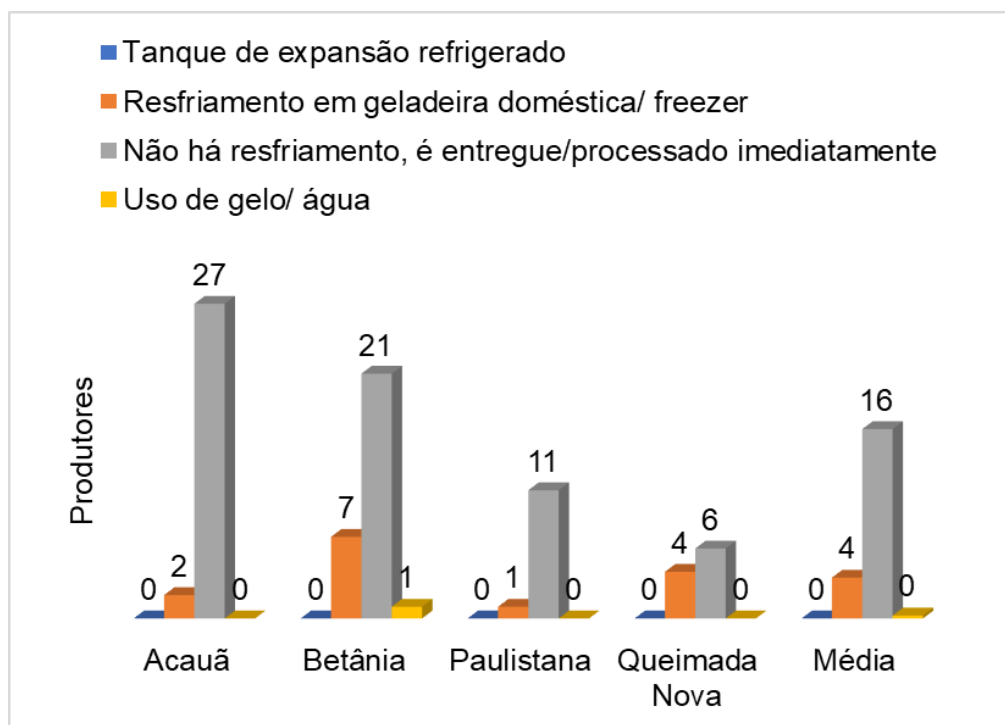
Fonte: arquivo pessoal

5.1. 14 Procedimento de resfriamento do leite

Observou-se que na maioria das propriedades não é realizado o resfriamento do leite, sendo entregue imediatamente aos pontos de recepção coletiva (Gráfico 14). Alguns realizam o resfriamento em geladeiras domésticas e freezer, só que não conseguem entregar o leite na temperatura ideal. Essa condição aumenta o risco de multiplicação microbiana, conforme discutido por Oliveira et al. (2019).

De acordo com a Instrução Normativa nº 76/2018 (MAPA), o uso de freezers não é permitido, pois esses equipamentos promovem o congelamento do leite, o que altera suas características físico-químicas e sensoriais, além de não permitir controle adequado e contínuo da temperatura. Já as geladeiras domésticas, embora utilizadas em algumas propriedades de pequeno porte, não garantem estabilidade térmica, apresentam variações frequentes de temperatura e não foram desenvolvidas para o resfriamento rápido e homogêneo do leite, o que favorece o crescimento microbiano. Assim, esses equipamentos não atendem às exigências técnicas estabelecidas pela legislação.

Gráfico 14. Procedimento do resfriamento do leite



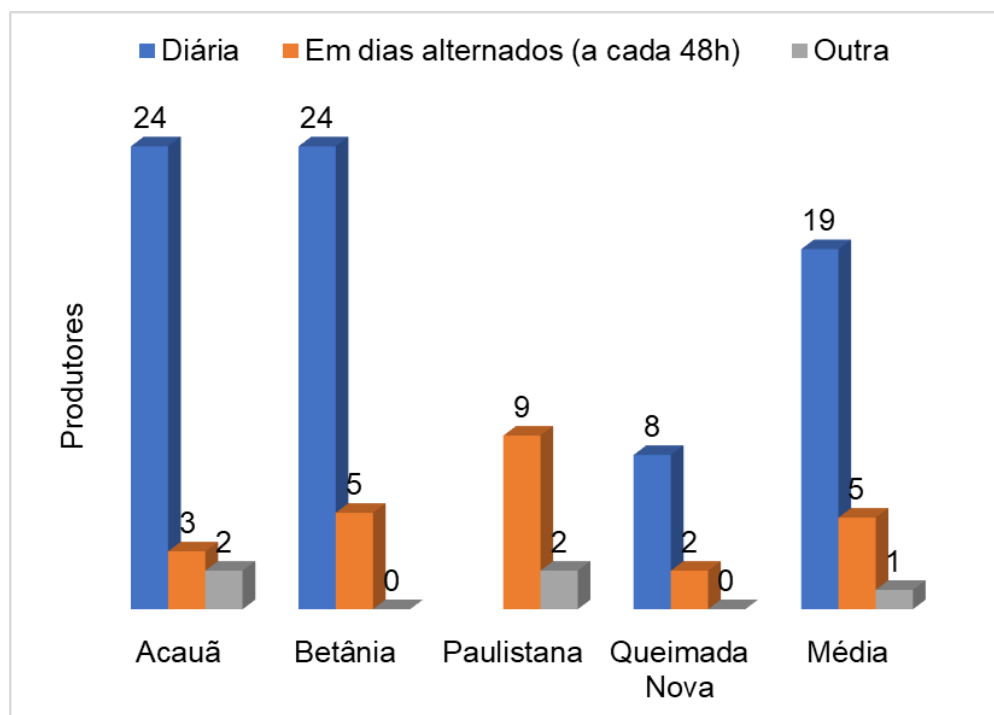
Fonte: arquivo pessoal

5.1. 15 Frequência de coleta/entrega do leite

A entrega do leite ocorre, em geral, diariamente ou em dias alternados, dependendo da logística local (Gráfico 15). Intervalos prolongados entre ordenha e entrega podem comprometer a qualidade do produto, especialmente quando não há resfriamento adequado (BRASIL, 2018).

Conforme as Instruções Normativas nº 76 e nº 77/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o intervalo entre a ordenha e a entrega do leite ao estabelecimento industrial não deve ultrapassar 48 horas, sendo que, na ausência de refrigeração adequada, o leite transportado em temperatura ambiente deve chegar ao beneficiador em até 2 horas após a ordenha.

Gráfico 15. Frequência de coleta/entrega do leite

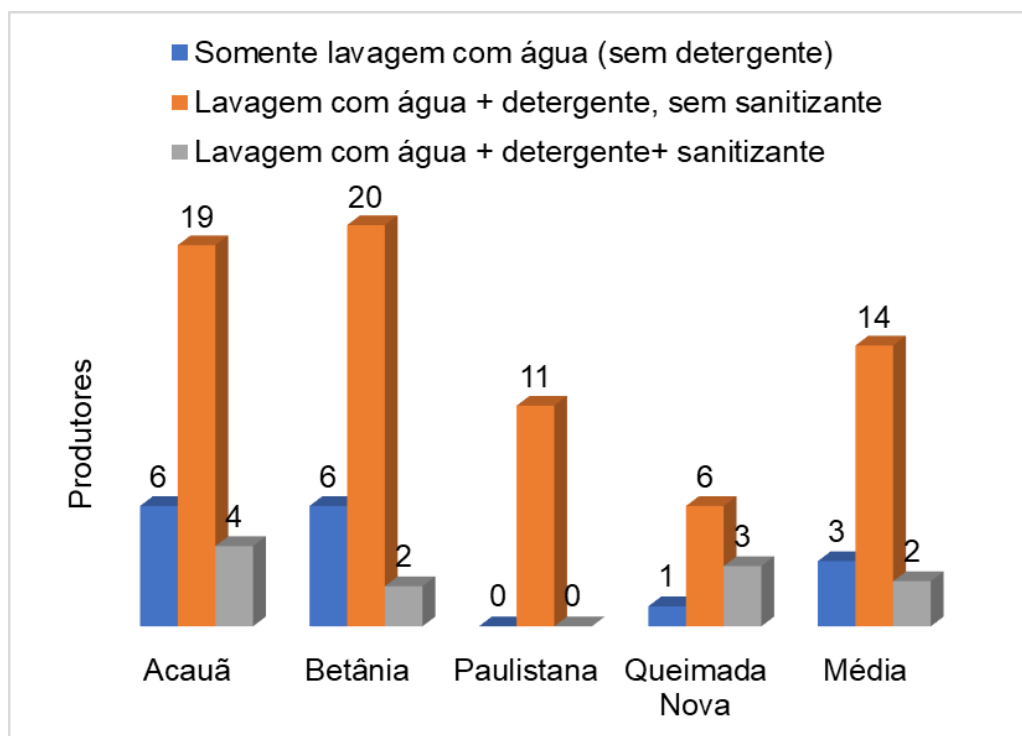


Fonte: arquivo pessoal

5.1. 16 Higienização do Tanque/Latões de transporte/armazenamento

Os resultados no gráfico 16 indicam que, embora a maioria dos produtores relatam realizar a higienização dos recipientes utilizados na ordenha e no armazenamento do leite, nem sempre são adotados produtos e procedimentos adequados. A higienização correta deve compreender etapas sequenciais, como a pré-lavagem com água para remoção de resíduos de leite, a lavagem com detergente alcalino específico para eliminação de matéria orgânica e gordura, o enxágue completo para retirada de resíduos químicos, além da aplicação periódica de detergente ácido para remoção de incrustações minerais. Posteriormente, recomenda-se a sanitização com produtos autorizados, respeitando concentração e tempo de contato, seguida de secagem em ambiente limpo e protegido. A negligência em qualquer uma dessas etapas pode favorecer a contaminação microbiológica do leite cru, uma vez que a limpeza inadequada dos utensílios é apontada como uma das principais fontes de contaminação na atividade leiteira (RECHE, 2013; BRASIL, 2018).

Gráfico 16. Higienização do Tanque/Latões de transporte/armazenamento

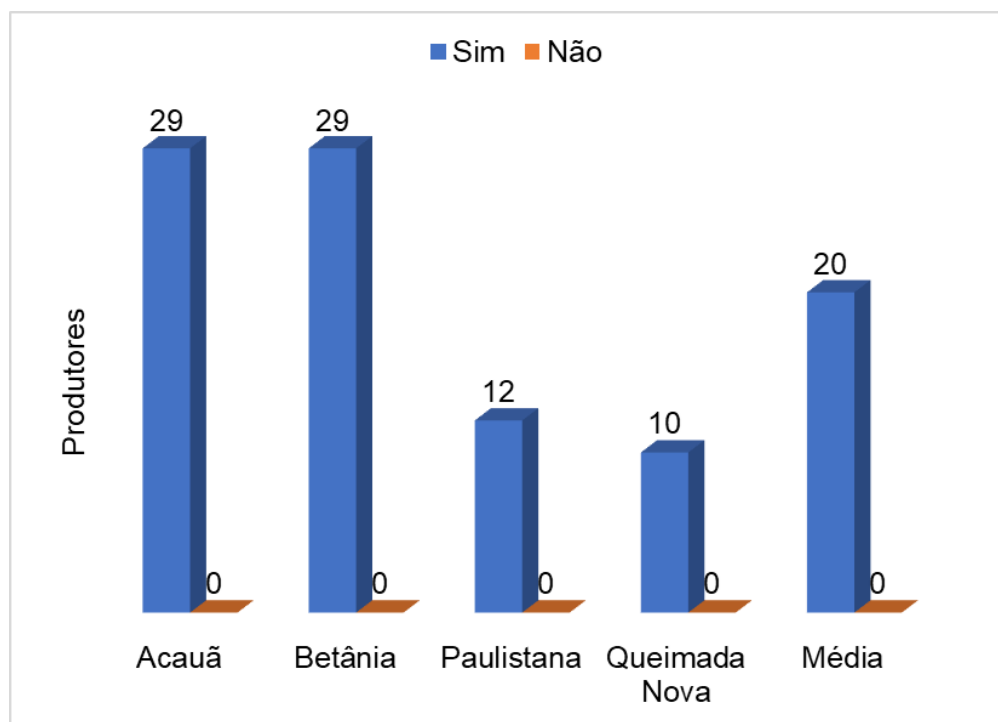


Fonte: arquivo pessoal

5.1. 17 Resultado das análises do leite (do laticínio/laboratório)

Além de dificultar a correção de não conformidades e atuar como fator desestimulante, a falta de comunicação entre laticínios, associações e produtores conforme observado no gráfico 17, contribui diretamente para a desvalorização do leite e do próprio produtor. Quando o produtor não tem acesso aos resultados das análises laboratoriais, ele perde a oportunidade de comprovar a qualidade do seu produto, o que impede o enquadramento em programas de pagamento por qualidade e a obtenção de bonificações. Essa situação favorece a comercialização do leite como um produto indiferenciado, sem reconhecimento por boas práticas adotadas na propriedade, resultando em menor remuneração e reduzindo o incentivo à melhoria contínua da produção. Além disso, a desvalorização econômica pode comprometer a sustentabilidade da atividade leiteira, uma vez que limita investimentos em infraestrutura, manejo e capacitação, perpetuando falhas no sistema produtivo (MÜLLER; REMPEL, 2021).

Gráfico 17. Recebem os resultados das análises do seu leite (do laticínio/laboratório)



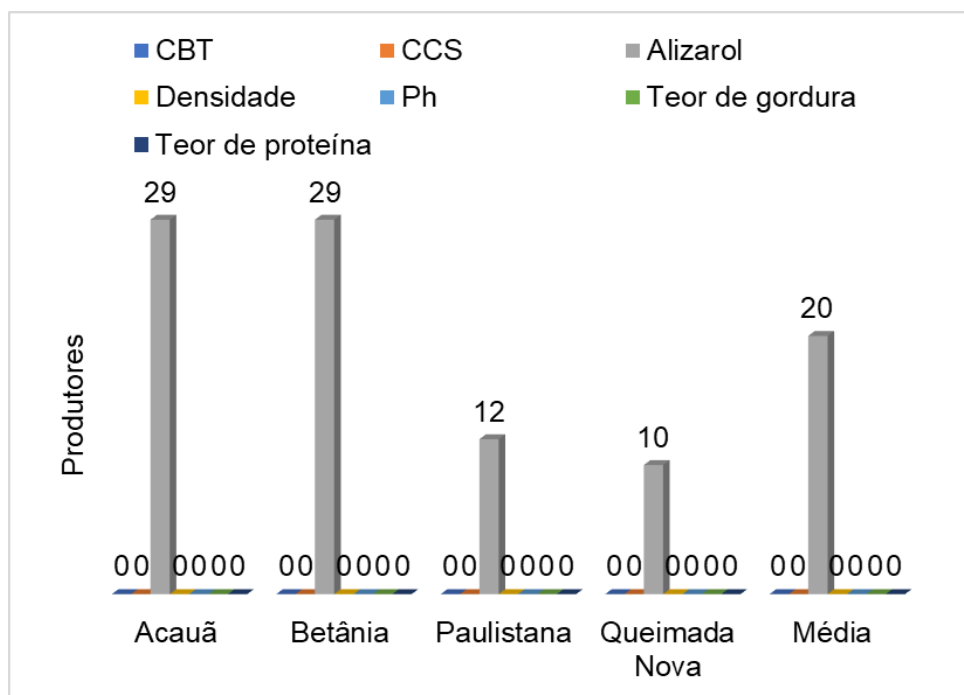
Fonte: arquivo pessoal

5.1. 18 Parâmetros de qualidade monitorados

Os resultados apresentados no gráfico 18, demonstraram que o monitoramento sistemático dos parâmetros de qualidade ainda é muito baixo, no qual, o único parâmetro que os produtores possuem acesso é o teste do alizarol. Essa realidade reforça a necessidade de ações educativas e de fortalecimento da assistência técnica, conforme preconizado pelas Instruções Normativas nº 76 e nº 77 (BRASIL, 2018).

Embora o teste do alizarol seja de grande importância para avaliar a estabilidade do leite e indicar possíveis alterações relacionadas à acidez ou à presença de mastite, ele não substitui a avaliação de outros parâmetros fundamentais, como a contagem de células somáticas, a contagem bacteriana total e a composição físico-química do leite. De acordo com Brito e Brito (2001), o acompanhamento contínuo desses indicadores é essencial para identificar falhas no manejo de ordenha, no armazenamento e no resfriamento do leite.

Gráfico 18. Parâmetros de qualidade monitorados



Fonte: arquivo pessoal

5.2 PARÂMETRO DE QUALIDADE

5.2.1 Teste do alizarol

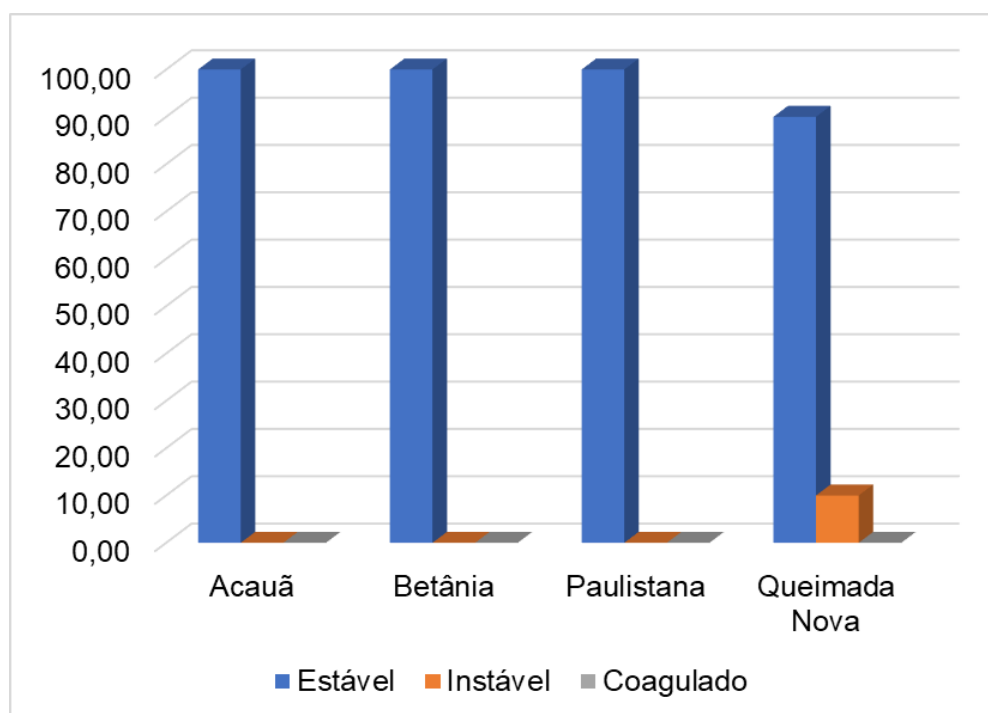
Em quase todos os municípios avaliados, o teste do alizarol apresentou resultados predominantemente satisfatórios, indicando boa estabilidade do leite (Gráfico 19). No município de Queimada Nova observou-se apenas uma amostra que apresentou alteração na coloração do leite, apresentando um nível elevado de acidez.

As médias observadas neste trabalho sugerem que a maior parte do leite coletado apresentou baixa acidez, característica desejável é indicativa de boas condições de higiene e refrigeração.

Resultados semelhantes foram descritos por Zeferino et al. (2017) em estudo realizado na região do Semiárido de Minas Gerais, no qual os autores relacionaram a estabilidade e a qualidade do leite cru à adoção de práticas adequadas durante a ordenha e o armazenamento. O estudo demonstra que procedimentos de higiene e manejo corretos influenciam positivamente nos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do leite, mesmo em condições climáticas adversas, reforçando a importância do controle higiênico-sanitário para garantir um produto de melhor

qualidade e maior valor comercial (Zeferino et al., 2017).

Gráfico 19. Teste do alizarol (%)



Fonte: arquivo pessoal

5.2.2 Temperatura

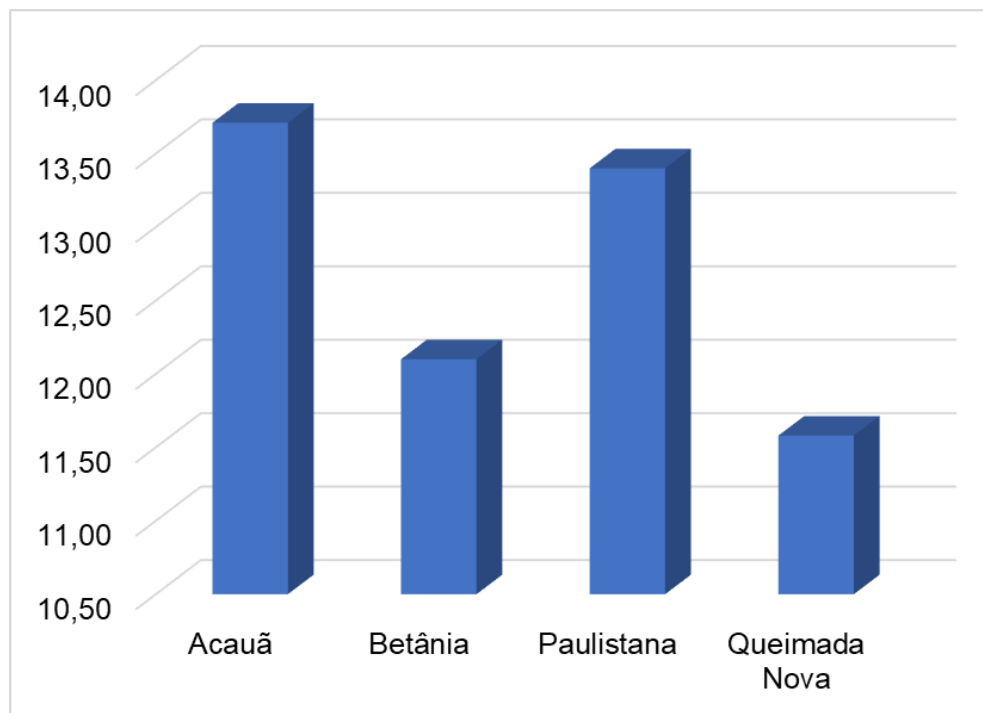
Os resultados apresentados no gráfico 20, referentes à temperatura do leite indicaram valores superiores aos recomendados pela legislação vigente, evidenciando falhas no processo de resfriamento nas propriedades avaliadas. De acordo com a Instrução Normativa nº 76/2018, o leite cru refrigerado deve atingir temperatura igual ou inferior a 4 °C em até três horas após a ordenha e ser mantido, no momento da coleta, a no máximo 7 °C.

No presente estudo, a utilização de equipamentos inadequados, como geladeiras domésticas e freezers, bem como a ausência de resfriamento em algumas propriedades, contribuiu para que o leite fosse entregue aos pontos de recepção coletiva fora dos padrões estabelecidos. Essa condição favorece a multiplicação de microrganismos psicrotróficos, comprometendo a qualidade microbiológica e a estabilidade do leite, conforme relatado por Oliveira et al. (2019).

Dessa forma, os resultados demonstram a necessidade urgente de adequação das práticas de resfriamento, bem como de maior orientação técnica aos

produtores, visando ao atendimento das exigências legais e à melhoria da qualidade da matéria-prima.

Gráfico 20. Temperatura média do leite (°C)



Fonte: arquivo pessoal

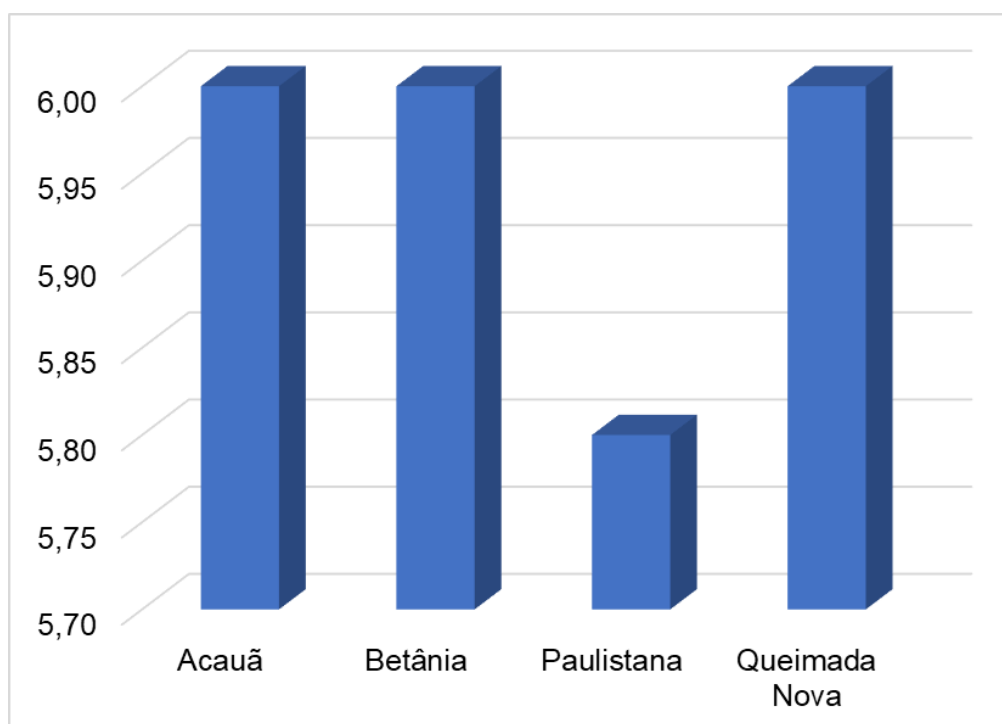
5.2.3 pH

Os valores médios de pH do leite mantiveram-se dentro da faixa considerada normal para leite bovino, variando entre 6,6 e 6,8, em todos os municípios, exceto em Paulistana, que foram identificadas duas amostras com valores inferiores a 6,0 (Gráfico 21). Esses resultados indicam ausência de fermentação excessiva e reforçam a boa qualidade da matéria-prima analisada.

O pH adequado é essencial para garantir a estabilidade do leite e sua aptidão para o processamento industrial (Walstra et al., 2006). De acordo com Fox e McSweeney (2017), mesmo variações discretas no pH podem sinalizar o início de processos microbiológicos capazes de comprometer a qualidade tecnológica do leite, influenciando negativamente sua conservação e rendimento industrial. Nesse contexto, o monitoramento contínuo desse parâmetro físico-químico assume papel fundamental como indicador indireto da eficiência das práticas adotadas na propriedade, reforçando a necessidade de padronização dos procedimentos ao

longo da cadeia produtiva para assegurar a qualidade da matéria-prima.

Gráfico 21. pH médio



Fonte: arquivo pessoal

6 CONCLUSÃO

Os dados do questionário evidenciaram que a atividade leiteira na região é predominantemente familiar, caracterizada por baixa produtividade, uso de animais mestiços e pouca adoção das boas práticas de manejo e higiene. A pouca presença de assistência técnica e o monitoramento insuficiente dos parâmetros de qualidade reforçam a necessidade de capacitação dos produtores e melhorias na infraestrutura.

A avaliação da qualidade do leite cru em pontos de recepção coletiva na região do Vale do Itaim demonstrou que, de modo geral, os parâmetros físico-químicos analisados apresentaram resultados satisfatórios, com destaque para a estabilidade ao alizarol e os valores de pH dentro da faixa considerada normal. Contudo, foram observadas variações na temperatura do leite entre os municípios, indicando falhas no resfriamento e na logística de armazenamento, o que pode comprometer a qualidade do produto.

Conclui-se que, apesar dos resultados satisfatórios quanto à qualidade físico-

química do leite, a adoção de práticas adequadas de resfriamento, higiene e acompanhamento técnico configura-se como fator determinante para garantir a conformidade com a legislação vigente e fortalecer a cadeia produtiva do leite no Vale do Itaim.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Gabrielly Monteiro da Silva. **Principais dificuldades na alimentação do bovino leiteiro na seca**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade de Cuiabá, Cuiabá, 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 69, de 13 de dezembro de 2006. Institui critério de avaliação da qualidade do leite in natura, concentrado e em pó, reconstituídos, com base no método analítico oficial físico-químico denominado Índice CMP. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 dez. 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Dispõe sobre as boas práticas agropecuárias destinadas à produção de leite. Brasília, DF: MAPA, 2018.

BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. **Qualidade do leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001.

CASTRO, César Nunes de. **Semiárido, escassez hídrica e articulação de políticas públicas**. Rio de Janeiro: Ipea, 2025.

DIAS, J. A.; ANTES, F. G. **Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru**. Porto Velho: Embrapa, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 8 out. 2025.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistemas de produção de leite em regiões tropicais e semiáridas**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2022.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Gestão da produção em sistemas familiares de bovinocultura leiteira**. Brasília, DF: Embrapa, 2022.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Gestão e eficiência em sistemas familiares de produção de leite**. Brasília, DF: Embrapa, 2022.

FEITOSA, Carlos Eduardo Silva; OLIVEIRA, Raíssa Caramaschi de; PALOMBO, Vitória Aparecida. Prática com suplementação alimentar em bovinocultura leiteira: uma comparação. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 6, n. 5, p. 45-58, 2021.

FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H. **Dairy chemistry and biochemistry**. 2. ed. Cham: Springer, 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa da Pecuária Municipal 2024**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 8 dez. 2025.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

LOVATO, B. F. **Estudo da qualidade do leite in natura recebido pela Usina Escola de Laticínios da UFSM**. 2013. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Anuário do leite 2022**: indicadores, tendências e oportunidades. Brasília, DF: MAPA, 2022.

MARTINS, M. L. *et al.* Qualidade do leite cru dos tanques de expansão individuais e coletivos de um laticínio do município de Rio Pomba, MG: um estudo de caso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 68, n. 392, p. 24-32, 2013. DOI: 10.5935/2238-6416.20130025.

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

OLIVEIRA, K. B.; KOBORI, C. N.; UBALDO, J. C. S. R. Avaliação da qualidade físico-química, rotulagem e ocorrência de adulterações em amostras de leite UHT. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 74, n. 3, p. 195-206, 2019.

OLIVEIRA, W. E. **Avaliação de dados de controle de qualidade físico-química e microbiológica de leite in natura**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2022.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos**: alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PEROSA, D. **Controle de qualidade de leite e derivados**. 2. ed. São Paulo: Cap-Lab, 2012.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Mastitis**: counter attack. Naperville: Babson Bros., 2002.

RECHE, L. L. **Qualidade do leite**. Curitiba: SENAR-PR, 2013.

RECHE, N. L. Qualidade do leite cru e práticas de higiene na ordenha. **Revista**

Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, Fortaleza, v. 7, n. 2, p. 45-56, 2013.

SOUZA, R. F. *et al.* Pecuária leiteira familiar no Nordeste brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 57, n. 3, p. 489-504, 2019.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. **Dairy science and technology**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2006.

ZEFERINO, E. S. *et al.* Qualidade do leite produzido no semiárido de Minas Gerais. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 16, n. 1, p. 54-60, 2017. DOI: 10.5965/223811711612017054.

Disponível

em:

<https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/223811711612017054>. Acesso em: 11 dez. 2025.

ANEXO A - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PRODUTORES

Seção I: Identificação e Características da Propriedade

1. Tempo de Atividade na Pecuária Leiteira:

- ☐ Menos de 5 anos
- ☐ 5 a 10 anos
- ☐ Mais de 10 anos

2. Destino Principal do Leite Produzido:

- ☐ Venda para Laticínio/Cooperativa (Formal)
- ☐ Venda direta ao consumidor (Informal)
- ☐ Fabricação de derivados (queijo, iogurte, etc.) na propriedade
- Consumo familiar

3. Raça de bovinos leiteiros da propriedade:

- ☐ Girolando
- ☐ Gir
- ☐ Holândes
- ☐ Sindi
- ☐ Curraleiro Pé-Duro
- ☐ OUTRA (Especifique: _____)

4. Total de animais em lactação:

- ☐ <10
- ☐ 10-15
- ☐ 15-20
- ☐ >20

5. Estimativa de Volume Médio de Leite Produzido por Dia (litros/dia):

- ☐ < 30
- ☐ 30 - 80
- ☐ 80 - 100
- ☐ > 100

Seção II: Manejo Nutricional e Sanitário do Rebanho

7. Tipo de Alimentação Fornecida ao Rebanho:

- ☐ Pastagem Exclusiva
- ☐ Pastagem + Suplementação (ex: Ração, Silagem)
- ☐ Confinamento/Semi-confinamento (uso de volumoso e concentrado)
- ☐ Pastagem + Concentrado

8. O rebanho recebe Suplementação Mineral regularmente:

- ☐ Sim Não
- ☐ Às vezes/Irregularmente

9. Há acompanhamento técnico (Médico Veterinário ou Zootecnista):

- ☐ Sim, regular (Mensal/Bimestral)
- ☐ Sim, esporádico (Somente em casos de doença)
- ☐ Não

Seção III: Manejo de Ordenha e Higiene

10. Tipo de Ordenha Utilizada:

- ☐ Manual
- ☐ Mecânica (Máquina de Ordenha)

11. A Ordenha é realizada em Local Específico (Curral de Ordenha/Sala de Ordenha):

- ☐ Sim, sala de ordenha coberta com piso lavável
- ☐ Sim, curral simples
- ☐ Não, é realizada no pasto/qualquer local

12. Práticas de Higiene do Úbere Antes da Ordenha:

- ☐ Somente limpeza seca
- ☐ Limpeza com água e sabão/detergente, sem secagem
Limpeza com água e sabão/detergente, com secagem
- ☐ Pré-dipping (imersão dos tetos em solução antisséptica) e secagem com papel toalha (OU tecido individual)
- ☐ Não há limpeza

13. Práticas de Higiene do Úbere Após a Ordenha:

- ☐ Pós-dipping (imersão dos tetos em solução antisséptica)
- ☐ Limpeza com água
- ☐ Nenhuma.

Seção IV: Armazenamento e Resfriamento do Leite:

14. O leite é coado após a ordenha?

- ☐ Sim, com tecido/filtro descartável
- ☐ Sim, com tecido reutilizável (pano)
- ☐ Não

15. Qual o procedimento de resfriamento do leite?

- ☐ Tanque de expansão refrigerado (Resfriamento imediato)

- ☐ Resfriamento em geladeira doméstica/ freezer
- ☐ Não há resfriamento, é entregue/processado imediatamente
- ☐ Uso de Gelo/Água (Especifique:_____)

16. Frequência de coleta/entrega do leite:

- ☐ Diária
- ☐ Em dias alternados (a cada 48h)
- ☐ Outra (Especifique: _____)

17. Como é realizada a higienização do Tanque/Latão de transporte/armazenamento:

- ☐ Somente lavagem com água (sem detergente)
- ☐ Lavagem com água + detergente, sem sanitizante
- ☐ Lavagem com água + detergente + sanitizante (Ex: Cloro)

Seção V: Informações de Qualidade (Se aplicável)

18. Você recebe o resultado das análises do seu leite (do laticínio/laboratório):

- ☐ Sim
- ☐ Não

19. Se sim, quais parâmetros de qualidade são monitorados? (Marcar os que são fornecidos):

- ☐ Contagem Bacteriana Total (CBT)
- ☐ Contagem de Células Somáticas (CCS)
Alizarou
- ☐ Densidade
- ☐ Ph
- ☐ Teor de gordura
- ☐ Teor de proteína