



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ

CAMPUS – PAULISTANA

BACHARELADO EM ZOOTECNIA

LÍDIA BATISTA FERNANDES

**QUALIDADE DO COLOSTRO DE VACAS CRIADAS EM PROPRIEDADES
RURAIS DE PAULISTANA E JACOBINA DO PIAUÍ, PIAUÍ**

PAULISTANA– PI

2026

LÍDIA BATISTA FERNANDES

QUALIDADE DO COLOSTRO DE VACAS CRIADAS EM PROPRIEDADES
RURAIS DE PAULISTANA E JACOBINA DO PIAUÍ, PIAUÍ

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial
para obtenção do Grau de Bacharela
em Zootecnia pelo Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus Paulistana.

Orientador: Prof. Dr. Wandemberg
Rocha Freitas

PAULISTANA – PI
2026

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

Fernandes, Lúdia Batista

F363q Qualidade do colostro de vacas criadas em propriedades rurais de Paulistana e Jacobina do Piauí / Lúdia Batista Fernandes. - 2026.
43 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Zootecnia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Paulistana, 2026.
Orientador : Prof Dr. Wandemberg Rocha Freitas.

1. Imunoglobulinas. 2. Manejo colostrar. 3. Imunidade passiva. I. Título.

CDD - 636.08

Elaborado por Edna Ferreira de Oliveira CRB CRB 3/1621

LÍDIA BATISTA FERNANDES

QUALIDADE DO COLOSTRO DE VACAS CRIADAS EM PROPRIEDADES
RURAIS DE PAULISTANA E JACOBINA DO PIAUÍ, PIAUÍ

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial
para obtenção do Grau de Bacharela
em Zootecnia pelo Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus Paulistana.

Orientador: Prof. Dr. Wandemberg
Rocha Freitas

Aprovado em: 16/06/2026.

BANCA EXAMINADORA

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

Prof^a. Dr^a. Kíscyla Oliveira de Andrade
Instituto Federal do Piauí (IFPI) – Campus Paulistana

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

Dedico este trabalho à memória do meu amado pai, Robério de Lima Fernandes, que mesmo não estando presente fisicamente, sempre foi e sempre será a minha maior inspiração.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser meu alicerce, minha força e a luz que guiou os meus passos em cada momento de dificuldade. Sem Sua graça, sabedoria e proteção, a realização deste sonho e a conclusão desta jornada acadêmica não seriam possíveis.

À minha mãe, Maria de Fátima Batista Fernandes, e ao meu padrasto, Francisco Moraes da Silva Brito, pelo amor incondicional, pelo apoio incansável e por acreditarem em mim mesmo quando os dias pareciam difíceis. Vocês são meu porto seguro, minha maior inspiração de vida e os principais responsáveis por esta vitória.

Ao meu orientador, pela paciência, dedicação e generosidade em compartilhar seu conhecimento. Seus ensinamentos, direcionamentos precisos e incentivo foram fundamentais não apenas para o desenvolvimento desta pesquisa, mas para minha formação profissional e científica.

Aos produtores rurais do Território do Vale do Rio Itaim – PI, que me abriram as portas com gentileza e confiança. Minha sincera gratidão pela colaboração e por tornarem esta pesquisa uma realidade enriquecedora para a Zootecnia regional.

Ao Instituto Federal do Piauí – Campus Paulistana, bem como todo o corpo docente e colaboradores do curso de Zootecnia, pela excelente base educacional. Minha eterna gratidão a esta instituição que me acolheu e me transformou em profissional.

Aos meus amigos e colegas que, de forma direta ou indireta, torceram por mim, compartilharam conhecimentos, estenderam a mão e contribuíram para que eu chegasse até aqui. O meu muito obrigada!

RESUMO

O colostro bovino desempenha um papel fundamental na transferência de imunidade passiva aos bezerros recém-nascidos, sendo sua qualidade colostrada determinante para a redução da morbidade e mortalidade neonatal. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar a qualidade do colostro bovino em propriedades localizadas no Território do Vale do Rio Itaim – PI. A pesquisa foi conduzida de forma observacional, transversal e quantitativa, com coleta de amostras de colostro na primeira ordenha pós-parto e análises realizadas em laboratório por meio de refratômetro de Brix previamente calibrado. A concentração de IgG foi estimada indiretamente a partir dos valores de %Brix, considerando-se colostro de boa qualidade aquele com valor igual ou superior a 22% Brix, conforme estabelecido na literatura. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva e qualitativa. A média global foi de 23% de Brix, índice superior ao limite estabelecido de qualidade. Na estratificação qualitativa, 77,78% das matrizes apresentaram colostro excelente, destacando-se animais da raça Jersey, com 31% Brix. Conclui-se que o colostro avaliado possui satisfatório potencial imunológico, mas que falhas no manejo neonatal podem mascarar a aptidão genética do rebanho. A refratometria de Brix consolida-se como ferramenta de triagem indispensável, de baixo custo e fácil execução na região.

Palavras-chaves: imunoglobulinas; manejo colostrado; imunidade passiva

ABSTRACT

Bovine colostrum plays a fundamental role in the transfer of passive immunity to newborn calves, and colostrum quality is decisive for the reduction of neonatal morbidity and mortality. The objective of this study was to evaluate the quality of bovine colostrum on properties located in the Itaim River Valley Territory – PI. The study was conducted in an observational, cross-sectional and quantitative way, with collections of colostrum samples in the laboratory using a previously calibrated Brix refractometer. The concentration of IgG was estimated indirectly from the values of %Brix, considering as good quality colostrum those with equal to or greater than 22% Brix, as established in the literature. The data were submitted to descriptive and qualitative statistical analysis. The global average was 23% of Brix, an index higher than the established quality limit. In qualitative stratification, 77,78% of the matrices presented excellent colostrum, highlighting Jersey animals, with 31% Brix. Concluded that evaluated colostrum has satisfactory immunological potential, but that failures in neonatal management can mask the genetic aptitude of the herd. Brix refractometry consolidates itself as an indispensable, low-cost and easy-to-run screening tool in the region.

Keywords: immunoglobulins; colostrum management; passive immunity

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1: Vaca recém-parida, ordenha completa e homogeneização do colostro.....	25
Imagem 2: Água destilada	26
Imagem 3: Equipamento calibrado a zero.....	26
Imagem 4: Amostra no frasco estéril.....	26
Imagem 5: Amostra com auxílio da pipeta	26
Figura 1: Distribuição das condições sanitárias das propriedades avaliadas ...	27
Figura 2: Distribuição percentual dos sistemas de alimentação das vacas	28
Figura 3: Relação entre o parto e a primeira ordenha e os valores de Brix do colostro bovino.....	30
Figura 4: Distribuição das vacas de acordo com a ordem de parto	31
Figura 5: Relação entre o período seco e os valores de Brix do colostro bovino	32
Figura 6: Valores médios de sólidos solúveis totais (% Brix) do colostro bovino	35
Figura 7: Concentração estimada de IgG no colostro com base nos valores de Brix	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estatística descritiva dos valores de Brix (%) do colostro bovino ... 33

Tabela 2: Classificação da qualidade do colostro bovino e concentração
estimada de IgG 34

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
IgA	Imunoglobulina A
IgG	Imunoglobulina G
IgM	Imunoglobulina M
FTIP	Falha na transferência de imunidade passiva
RID	Ensaio de imunodifusão radial
TIP	Transferência de imunidade passiva

LISTA DE SÍMBOLOS

°C	Graus Celsius
g/L	Gramas por litro
hrs	Horas
km	Quilômetros
L	Litros
$\geq$	Maior ou igual
$\leq$	Menor ou igual
$\pm$	Mais ou menos
mL	Mililitros
%	Porcentagem
+	Soma

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	
2.1	OBJETIVO GERAL	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO	
3.1	IMPORTÂNCIA DO COLOSTRO BOVINO.....	16
3.2	TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA	17
3.3	IMUNOGLOBULINAS PRESENTE NO COLOSTRO	18
3.4	FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DO COLOSTRO	
3.4.1	Raça	19
3.4.2	Nutrição	19
3.4.3	Ordem de Parto	20
3.4.4	Sanidade e Manejo.....	20
3.4.5	Tempo Pós-Parto	21
3.5	REFRATOMETRIA DE BRIX.....	21
3.6	RELAÇÃO ENTRE BRIX E IgG.....	21
3.7	MANEJO DE COLOSTRAGEM.....	23
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	23
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS	39
	ANEXO 1 – FICHA DE CAMPO	43

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira possui grande importância econômica e social no Brasil, contribuindo para a geração de emprego, renda e alimentos, além de desempenhar papel fundamental na agricultura familiar (Santos *et al.*, 2017). No semiárido piauiense, especialmente na região do Vale do Rio Itaim – PI, a produção leiteira representa importante fonte de subsistência para pequenos produtores rurais, sendo frequentemente desenvolvida em sistemas com reduzido nível tecnológico e manejo variável entre propriedades (EMATER, 2022). Nesse contexto, práticas adequadas de manejo sanitário e nutricional tornam-se fundamentais para garantir o desempenho produtivo e a sobrevivência dos animais neonatos.

De acordo com Soares *et al.* (2024), o período neonatal representa uma fase crítica para os bovinos leiteiros, sendo o fornecimento adequado de colostro nas primeiras horas de vida essencial para a sobrevivência e desenvolvimento dos bezerros. O recém-nascido apresenta limitada capacidade imunológica ao nascimento, tonando-se altamente suscetível à ação de agentes infecciosos presentes no ambiente (Soares *et al.*, 2024). Dessa forma, a ingestão de colostro de boa qualidade torna-se indispensável para garantir a proteção imunológica, fornecimento energético e o desenvolvimento adequado do trato gastrointestinal.

O colostro é a primeira secreção produzida pela glândula mamária das vacas nas primeiras ordenhas após o parto, apresentando composição físico-química distinta do leite maduro. Essa secreção caracteriza-se por elevados teores de proteínas, gorduras, vitaminas, minerais, fatores de crescimento e enzimas (Tizard, 2018). Essa composição diferenciada confere ao colostro maior viscosidade, densidade e concentração de sólidos solúveis totais quando comparado ao leite convencional. Fisiologicamente, os bovinos apresentam placenta do tipo sindesmocorial, a qual impede a passagem de imunoglobulinas maternas para o feto durante a gestação. Dessa maneira, os bezerros nascem praticamente agamaglobulinêmicos, tornando-se dependentes da ingestão e absorção de anticorpos colostrais para obtenção de proteção (Godden *et al.*, 2019).

Conforme McGuirk & Collins (2018), a principal função do colostro bovino é promover a transferência de imunidade passiva (TIP), processo fundamental para proteção dos neonatos contra agentes infecciosos nas primeiras semanas

de vida. Entre as imunoglobulinas presentes no colostro, destaca-se a imunoglobulina G (IgG), que representa a maior fração dos anticorpos colostrais e está diretamente relacionada à eficiência da transferência de imunidade passiva. Além da IgG, imunoglobulinas como a IgA e IgM também exercem papel importante na proteção das mucosas e na resposta imune inicial do neonato (Godden *et al.*, 2019). Bezerros que recebem colostro de alta qualidade apresentam melhores índices zootécnicos, maior ganho de peso e menor ocorrência de doenças na fase de cria, enquanto falhas na colostragem (FTIP) ocasionam enfermidades entéricas e respiratórias, gerando severos prejuízos econômicos (Santos *et al.*, 2017).

A qualidade do colostro bovino é definida, principalmente, pela concentração de imunoglobulinas, sendo amplamente aceito que colostros com concentrações iguais ou superiores a 50 g/L de IgG são considerados de boa qualidade. No entanto, esses níveis variam consideravelmente entre animais e propriedades, sofrendo influência direta de fatores como a raça, ordem de parto, nutrição no pré-parto, volume produzido e o intervalo decorrido entre o parto e a primeira ordenha (Puppel *et al.*, 2019).

Diante da dificuldade de avaliar essa qualidade laboratorialmente de forma rápida e prática em nível de propriedade, métodos indiretos de mensuração da concentração de imunoglobulinas têm sido amplamente utilizados, com destaque para a refratometria de Brix. O uso do refratômetro de Brix consolidou-se como uma alternativa prática e eficiente em nível de campo. (Elsohaby *et al.*, 2017).

Considerando que a bovinocultura na região é desenvolvida majoritariamente em pequena escala e sob limitações de análises laboratoriais, a implementação de ferramentas simples e acessíveis, como o refratômetro de Brix, pode contribuir significativamente para a melhoria do manejo neonatal.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade do colostro bovino em propriedades localizadas no Território do Vale do Rio Itaim – PI.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar os valores de porcentagem de sólidos solúveis totais (%Brix) em amostras de colostro bovino coletadas nas propriedades avaliadas;
- Classificar o colostro quanto à qualidade com base em valores de referência como colostro de boa qualidade, aqueles com valores iguais ou superiores a 22% Brix;
- Estimar indiretamente a concentração de IgG com base no % Brix de cada amostra de colostro;
- Caracterizar o perfil de manejo nutricional e as condições higiênico-sanitárias de obtenção do colostro nas propriedades avaliadas;
- Avaliar a influência do intervalo decorrido entre o parto e a ordenha, bem como da duração do período seco e da ordem de parto das matrizes, sobre os valores finais de % Brix do colostro.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 IMPORTÂNCIA DO COLOSTRO BOVINO

A imunoglobulina G é o principal componente imunológico do colostro bovino e corresponde à maior fração das imunoglobulinas totais, desempenhando papel fundamental na defesa sistêmica do bezerro nos primeiros meses de vida. A ingestão adequada de colostro com elevada concentração de IgG está associada à redução da mortalidade neonatal, menor incidência de diarreias e doenças respiratórias, além de melhor resposta imunológica ao longo do crescimento do animal. Falhas na transferência de imunidade passiva (FTIP) estão diretamente relacionadas a maiores taxas de morbidade e mortalidade, evidenciando a relevância do colostro como fator determinante para a saúde do rebanho (McGuirk & Collins, 2018).

Além do papel imunológico, o colostro bovino exerce funções nutricionais e fisiológicas essenciais. Sua composição apresenta altos teores de proteínas totais, gordura, minerais, vitaminas lipossolúveis e compostos bioativos, como lactoferrina, citocinas e fatores de crescimento. Esses componentes contribuem

para o desenvolvimento do trato gastrointestinal, maturação do sistema imune e na eficiência da absorção de nutrientes, favorecendo melhor desempenho zootécnico ao longo da vida produtiva do animal (Morrill *et al.*, 2012).

A importância do colostro também se reflete no momento crítico de sua administração, uma vez que a capacidade de absorção das imunoglobulinas pelo epitélio intestinal do bezerro é máxima nas primeiras horas após o nascimento e reduz-se progressivamente com o fechamento intestinal. Segundo Abuelo *et al.* (2019), a ingestão precoce de colostro de boa qualidade é determinante para o sucesso da TIP, recomenda-se que o primeiro fornecimento ocorra preferencialmente nas primeiras duas horas de vida, garantindo maior eficiência na absorção de IgG. Todavia, sob o ponto de vista de manejo, a literatura estabelece que essa janela de alta permeabilidade macromolecular se estende por até 6 horas pós-parto, período após o qual a eficiência de pinocitose celular declina acentuadamente até cessar por completo por volta de 24 horas de vida, comprometendo a proteção imunológica do bezerro (Feitosa *et al.*, 2010).

Outro aspecto relevante relacionado à importância do colostro diz respeito à sua qualidade microbiológica. Elevadas cargas bacterianas no colostro podem comprometer a absorção das imunoglobulinas, competir por receptores intestinais e aumentar o risco de infecções neonatais. Portanto, práticas adequadas de higiene durante a ordenha, armazenamento e fornecimento do colostro são fundamentais para preservar sua qualidade e assegurar os benefícios imunológicos e nutricionais esperados. A literatura destaca que a combinação microbiana é essencial para maximizar a eficiência da TIP e a saúde dos bezerros (Quigley *et al.*, 2017).

Por fim, a importância do colostro bovino estende-se além da fase neonatal, refletindo-se no desempenho produtivo e reprodutivo dos animais ao longo da vida. Puppel *et al.* (2019), destaca que bezerros que recebem colostro de qualidade adequada apresentam maior ganho de peso, melhor eficiência alimentar e maior potencial produtivo na fase adulta, além de menores custos com tratamentos veterinários.

3. 2 TRANFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA (TIP)

A transferência de imunidade passiva em bezerros é um processo fundamental para a sobrevivência e saúde neonatal, sendo dependente exclusivamente da ingestão e absorção de imunoglobulinas presentes no colostro materno. A absorção dessas imunoglobulinas ocorre por meio das células epiteliais no intestino delgado nas primeiras horas de vida. Esse processo é limitado pelo fenômeno conhecido como fechamento intestinal, que reduz progressivamente a capacidade de absorção de macromoléculas, exigindo o fornecimento precoce de colostro de boa qualidade (Quigley *et al.*, 2017).

A eficiência da transferência de imunidade passiva está relacionada a três fatores principais: qualidade colostro, volume ingerido e tempo de fornecimento ao neonato. A falha de imunidade passiva é caracterizada por níveis séricos inadequados de IgG no bezerro, e está associada ao aumento da incidência de doenças, como diarreias e infecções respiratórias, além de maior taxa de mortalidade e redução no desempenho produtivo ao longo da vida (Rabiee *et al.*, 2015). Por isso, ferramentas práticas de avaliação da qualidade colostrar, são importantes para o manejo de campo.

3.2 IMUNOGLOBULINAS PRESENTE NO COLOSTRO

As imunoglobulinas são glicoproteínas de alto peso molecular que atuam diretamente no sistema de defesa do organismo animal. No colostro bovino, sua concentração é significativamente superior à encontrada no leite maduro, uma vez que a glândula mamária realiza o transporte seletivo de anticorpos da corrente sanguínea da vaca para a secreção láctea nas semanas que antecedem o parto (Bittar & Miqueo, 2022). Essa alta concentração proteica sustenta o uso de métodos indiretos para estimar a qualidade imunológica do colostro.

Entre as classes de imunoglobulinas presente na secreção colostrar, destacam-se a IgG que é a fração predominante, seguida por IgM e IgA. (Tizard, 2018; Oliveira, 2023). A IgG é a principal responsável pela imunidade sistemática do bezerro, enquanto a IgM atua especificamente na defesa inicial e a IgA protege as mucosas. A absorção dessas moléculas ocorre de forma eficiente apenas nas primeiras horas após o nascimento quando o epitélio intestinal apresenta maior permeabilidade a macromoléculas intactas. Após o fechamento

intestinal, a absorção cai acentuadamente, tornando essencial o fornecimento precoce de colostro de boa qualidade (Weiller *et al.*, 2020; Santos *et al.*, 2020; Chaves *et al.*, 2022).

3.3 FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DO COLOSTRO

3.2.1 Raça

A raça é um dos principais fatores que influenciam a qualidade do colostro bovino, pois as características genéticas estão diretamente relacionadas à composição físico-química e imunológica dessa secreção. Em geral, raças altamente especializadas para produção de leite, como a raça Holandesa, tendem a produzir maiores volumes de colostro, mas com possível efeito de diluição dos componentes imunológicos. Já raças menos especializadas ou animais mestiços podem apresentar menor volume colostrado, porém concentrações mais elevadas de imunoglobulinas e sólidos totais (Puppel *et al.*, 2019).

De acordo com Morril *et al.* (2012), vacas da raça Jersey apresentam, em média, maiores concentrações de IgG no colostro quando comparadas a raça Holandesa. Os autores observaram que diferenças genéticas relacionadas à produção e composição do leite podem influenciar diretamente a qualidade colostrado. Esses resultados indicam que a raça deve ser considerada na interpretação dos parâmetros utilizados para avaliação da qualidade do colostro.

3.2.2 Nutrição

A nutrição da vaca no período pré-parto é um fator decisivo para a qualidade do colostro, especialmente em relação à concentração de imunoglobulinas e a composição nutricional. O fornecimento adequado de energia, proteína, minerais e vitaminas durante o período seco favorece a formação de um colostro de alta qualidade, e uma eficiente transferência de imunidade passiva (Morin *et al.*, 2010).

Deficiências nutricionais no terço final de gestação, pode comprometer a produção e a concentração de imunoglobulinas, resultando em colostro de baixa qualidade (Quigley *et al.*, 2017). Além disso, o balanço energético negativo no

pré-parto pode afetar o sistema imunológico da vaca, reduzindo sua capacidade de resposta a antígenos e, conseqüentemente, a concentração de anticorpos transferidos ao colostro.

A suplementação adequada de proteínas e energia está diretamente relacionada à melhoria da qualidade colostrar. Segundo os estudos de Godden *et al.* (2019), vacas bem nutridas tendem a produzir colostro com maior teor de sólidos totais, refletindo em maiores valores de %Brix. Além do mais, a nutrição mineral e vitamínica desempenha papel fundamental, destacando-se a importância de micronutrientes como selênio, zinco e vitamina E, que estão associados à resposta imune e à qualidade do colostro (Blum & Hammon, 2000).

3.2.3 Ordem de Parto

Vacas multíparas tendem a produzir colostro com maior concentração de imunoglobulinas quando comparadas às primíparas (Godden *et al.*, 2019). Esse padrão está relacionado à maior exposição antigênica ao longo da vida produtiva, o que favorece maior produção e acúmulo de anticorpos no colostro. Em contrapartida, vacas primíparas apresentam sistema imunológico ainda em desenvolvimento e menor histórico de exposição a patógenos, o que pode resultar em colostro de menor qualidade imunológica (Quigley *et al.*, 2017). Contudo, essa relação não é absoluta, pois outros fatores, como nutrição, sanidade e tempo de coleta, também influenciam a composição colostrar.

3.2.4 Sanidade e Manejo

A sanidade e o manejo no pré-parto exercem forte influência sobre a qualidade do colostro bovino. Vacas em boas condições sanitárias e submetidas a práticas adequadas de manejo tendem a produzir colostro com melhor qualidade imunológica, contribuindo para a saúde e o desenvolvimento dos neonatos (Godden *et al.*, 2019).

O estado sanitário da vaca está diretamente relacionado à formação de colostro, uma vez que a produção de imunoglobulinas depende do funcionamento adequado do sistema imunológico materno. Animais acometidos por enfermidades, especialmente durante o período seco e nas semanas que antecedem o parto, podem apresentar redução na transferência de anticorpos para a glândula mamária, resultando em colostro de menor qualidade. Além disso, doenças metabólicas, infecções e processos inflamatórios podem

comprometer a síntese e o acúmulo de componentes imunológicos essenciais para a proteção do neonato (Puppel *et al.*, 2019).

Infecções intramamárias, especialmente a mastite, podem reduzir a concentração de imunoglobulinas e aumentar a contaminação bacteriana do colostro, prejudicando a absorção intestinal pelos bezerros. A higienização adequada dos tetos antes da ordenha é um dos principais pontos de manejo, pois reduz a contaminação bacteriana do colostro. Altas cargas bacterianas podem interferir negativamente na absorção de imunoglobulinas pelo intestino do bezerro, comprometendo a eficiência da transferência de imunidade passiva (Godden *et al.*, 2019). Além disso, a utilização de utensílios limpos e desinfetados durante a coleta e o armazenamento é fundamental para manter a qualidade do colostro.

3.2.5 Tempo Pós-Parto

O tempo decorrido entre o parto e a ordenha do colostro é um dos principais fatores que afetam a qualidade do colostro. Após o parto, ocorre diluição progressiva do colostro devido ao início da secreção de leite de transição, reduzindo a concentração de IgG nas primeiras horas pós-parto (Godden *et al.*, 2019). Por isso, a ordenha precoce é essencial para preservar a qualidade colostrar e maximizar a transferência de imunidade passiva.

No contexto de sistemas de produção, especialmente em propriedades com menor nível de tecnificação, atrasos na coleta do colostro são frequentes, contribuindo para a variabilidade na qualidade colostrar observada entre animais e propriedades. Esses fatores reforçam a importância da adoção de práticas de manejo adequadas, incluindo a ordenha precoce e o monitoramento da qualidade do colostro por meio de ferramentas práticas, como o refratômetro de Brix (Silva *et al.*, 2020; Santos *et al.*, 2021).

3.3 REFRATOMETRIA DE BRIX

A refratometria de Brix tem sido amplamente utilizada como ferramenta prática para a avaliação indireta da qualidade do colostro bovino (Elsohaby *et al.*, 2017). O princípio da refratometria baseia-se na determinação do índice de refração da luz em uma solução, sendo os resultados expressos em

porcentagem de sólidos solúveis totais. No colostro, esses sólidos são constituídos principalmente por proteínas, incluindo as imunoglobulinas, o que explica a correlação entre os valores de Brix e a concentração de IgG (Sobral *et al.*, 2021).

Valores iguais ou superiores a 22% Brix indicam colostro de boa qualidade, enquanto leituras inferiores a 18% Brix são associadas a colostros de baixa qualidade. A técnica apresenta vantagens como rapidez, baixo custo, facilidade de operação e possibilidade de uso diretamente na propriedade rural. Apesar disso, a refratometria não mede IgG diretamente, pois os resultados podem ser influenciados por outros componentes da amostra, como gordura e proteínas não imunológicas (Bittar, 2013).

3.4 RELAÇÃO ENTRE BRIX E IgG

A relação entre os valores de Brix e a concentração de IgG ocorre porque as imunoglobulinas representam uma parcela significativa dos sólidos totais presentes no colostro. Assim, quanto maior a concentração de IgG, maior tende a ser o índice de refração de luz, e consequentemente o valor observado no refratômetro de Brix. Essa correlação permite o uso do método como estimativa indireta da qualidade imunológica do colostro (Puppel *et al.*, 2019).

Embora apresente boa aplicabilidade em campo, o refratômetro de Brix fornece uma estimativa indireta, e não a mensuração direta de IgG. Dessa forma, pequenas variações podem ocorrer em função da composição da amostra e da temperatura no momento da leitura. Ainda assim, trata-se de uma alternativa útil e confiável para triagem da qualidade colostrar (Goulart *et al.*, 2024).

Apesar da forte correlação entre Brix e IgG, é importante destacar que a refratometria não realiza a mensuração direta das imunoglobulinas. O método fornece uma estimativa indireta baseada na concentração total de sólidos dissolvidos presente na amostra. Dessa maneira, embora apresente elevada confiabilidade para a classificação da qualidade do colostro, pequenas variações podem ocorrer em função de fatores como composição do colostro, presença de gordura e características individuais dos animais. Adicionalmente, o fator físico-químico exerce influência direta na leitura, sendo fundamental que a análise

ocorra estritamente com a amostra estabilizada em sua temperatura ideal, preconizada entre 20°C e 25°C (Puppel *et al.*, 2019).

3.5 MANEJO DE COLOSTRAGEM

O manejo de colostragem é uma das práticas mais importantes na criação de bezerras leiteiras, pois está diretamente relacionado ao sucesso da transferência de imunidade passiva, à saúde neonatal e ao desempenho produtivo futuro dos animais. (McGuirk & Collins, 2018; Godden *et al.*, 2019).

Além da qualidade, o volume fornecido é outro fator essencial para o sucesso da colostragem. Recomenda-se que o bezerro receba aproximadamente 10 a 15% do seu peso corporal em colostro nas primeiras horas de vida. Para animais de grande porte, como a raça Holandesa, cujo peso ao nascimento frequentemente varia de 40 a 45 kg, a oferta fixa de 4 litros pode se mostrar insuficiente. Nesse cenário, torna-se mandatório o fornecimento de 4,5 a 5 litros de colostro de alta qualidade na primeira alimentação para atender à exigência volumétrica biológica. O fornecimento de volume insuficiente pode resultar em FTIP, mesmo quando o colostro apresenta elevada concentração de imunoglobulinas (Santos *et al.*, 2020).

Quando o colostro não é utilizado imediatamente após a ordenha, o armazenamento adequado torna-se essencial para manter sua qualidade. O resfriamento por curto período ou o congelamento são estratégias úteis para a formação de bancos de colostro em propriedades leiteiras. No momento de uso, o descongelamento deve ser feito com cuidado para evitar danos às imunoglobulinas (McGuirk & Collins, 2018).

4 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa caracterizou-se como um estudo observacional, transversal e abordagem quantitativa, conduzido entre os meses de março e maio de 2026. O estudo foi realizado em propriedades dos municípios de Paulistana e Jacobina do Piauí, localizados a cerca de 467 km da capital de Teresina. Foram selecionadas quatro propriedades por conveniência,

considerando a disponibilidade dos produtores e ocorrência de partos durante o período de coleta. Ao todo, foram avaliadas nove amostras de colostro proveniente de vacas leiteiras submetidas a diferentes condições de manejo. As coletas foram realizadas durante a primeira ordenha pós-parto, ocorrendo predominantemente no período da manhã, com apenas duas amostras obtidas no período da tarde.

Durante a coleta das amostras de colostro, foi utilizada uma ficha de campo (Anexo 1) elaborada especificamente para o estudo, com o objetivo de registrar informações relacionadas aos animais e às condições de manejo das propriedades. Foram coletados dados referentes ao município, data da coleta, identificação da propriedade e da vaca, ordem de parto, categoria animal (primípara ou múltípara), intervalo entre o parto e a ordenha (hrs), volume total do colostro produzido (L), volume coletado para análise (mL), nutrição no pré-parto, período seco das vacas (dias) e as condições sanitárias. As propriedades foram classificadas quanto ao ambiente em boas, regulares e ruins, conforme as condições de limpeza e organização observadas em campo.

Foram avaliadas vacas recém-paridas, independentemente da raça ou do sistema de produção. A coleta de colostro foi realizada entre 2 e 4 horas pós-parto (Conforme a metodologia recomendada por Godden *et al.*, 2019). Para coleta, realizou-se a ordenha completa no balde de leite, o volume total do colostro foi homogeneizado com o auxílio de uma concha inox, a fim de garantir a representatividade da amostra. Posteriormente, as amostras foram acondicionadas em garrafas estéreis de 1 L, colocadas em caixa térmica com gelo, e transportadas ao laboratório de Tecnologia e Processamento de Alimentos do IFPI – Campus Paulistana.

Imagem 1 – Vaca recém-parida, ordenha completa e homogeneização do colostro



Fonte: Arquivo pessoal

As amostras foram armazenadas sob refrigeração a 4°C por até 24h. As que não puderam ser analisadas no mesmo dia, foram congeladas a -20°C até o momento da avaliação, conforme as práticas recomendadas para a preservação da qualidade colostrar (Elsohaby *et al.*, 2017). Antes da leitura, as amostras foram descongeladas sob refrigeração e homogeneizadas manualmente para redistribuição da fração lipídica, evitando interferência nos resultados. Em seguida, foram colocadas em frascos estéreis de 80 ml, devidamente identificadas com o nome do animal, município e produtor rural.

Para a determinação da qualidade colostrar, foi utilizado o Refratômetro de Brix Óptico manual (modelo: RHB-ATC, com escala de: 0 a 32% Brix), previamente calibrado com água destilada a 20°C, ajustando-se o equipamento ao valor zero antes de cada sessão analítica, conforme a metodologia descrita por Quigley *et al.* (2017). Em cada amostra, com auxílio de uma pipeta de 3 ml, foram aplicadas duas gotas de colostro sobre o prisma do equipamento, realizando-se a leitura direta da porcentagem de sólidos totais (%Brix). Após cada leitura, o prisma foi higienizado com papel macio e água destilada, evitando contaminação entre amostras.

Imagem 2 – Água destilada

Fonte: arquivo pessoal

Imagem 3 – Equipamento calibrado a zero

Fonte: arquivo pessoal

Imagem 5 – Amostra no frasco estéril

Fonte: arquivo pessoal

Imagem 6 – Amostra com auxílio da pipeta

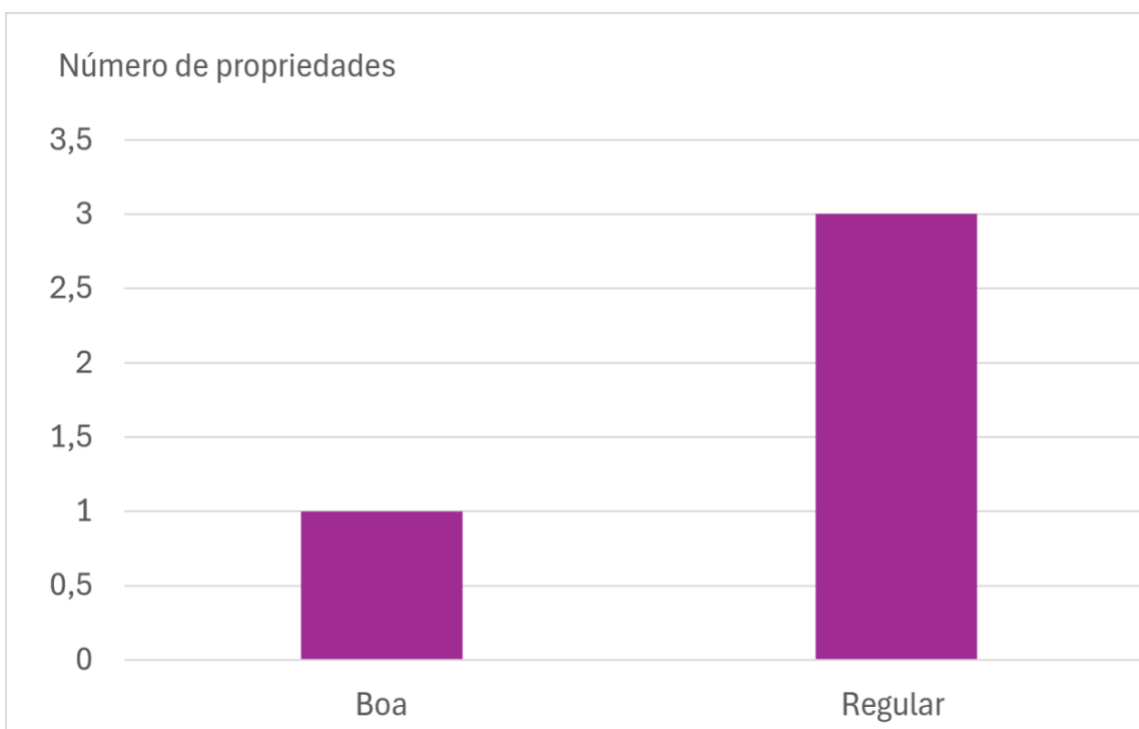
Fonte: arquivo pessoal

A concentração de IgG foi estimada de forma indireta por meio da refratometria de Brix, conforme descrito na literatura (Quigley *et al.*, 2017). As amostras foram analisadas em triplicata, e, posteriormente calculou-se a média dos valores obtidos. A classificação foi feita conforme os pontos de corte descrito na literatura, colostro de boa qualidade, com valores iguais ou superiores a 22% Brix, correspondendo a concentrações de IgG acima de 50 g/L; colostro de qualidade moderada, entre 22 a 18% Brix, equivalendo a concentrações de 30 a 49 g/L de IgG, e valores iguais ou inferiores a 18% Brix indica colostro de baixa qualidade, correspondendo a concentrações ≤ 30 g/L de IgG. Os dados obtidos foram organizados em planilha eletrônica e submetidas à análise estatística.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere ao diagnóstico do ambiente produtivo, a distribuição das condições sanitárias das propriedades avaliadas revelou um cenário de alerta para a eficiência zootécnica em Paulistana e Jacobina (Figura 1). Das quatro propriedades amostradas, 88,89% (n = 3) foram classificadas na categoria regular, enquanto apenas 11% (n = 1) atingiram o status de condição boa. Vale ressaltar que nenhuma das propriedades foi enquadrada na categoria ruim, evidenciando que, embora a maior parte dos sistemas de produção leiteira monitorados não opere em estado crítico de abandono, eles ainda enfrentam limitações estruturais e operacionais que impedem o alcance de um padrão higiênico ideal.

Figura 1 - Distribuição das condições sanitárias das propriedades avaliadas



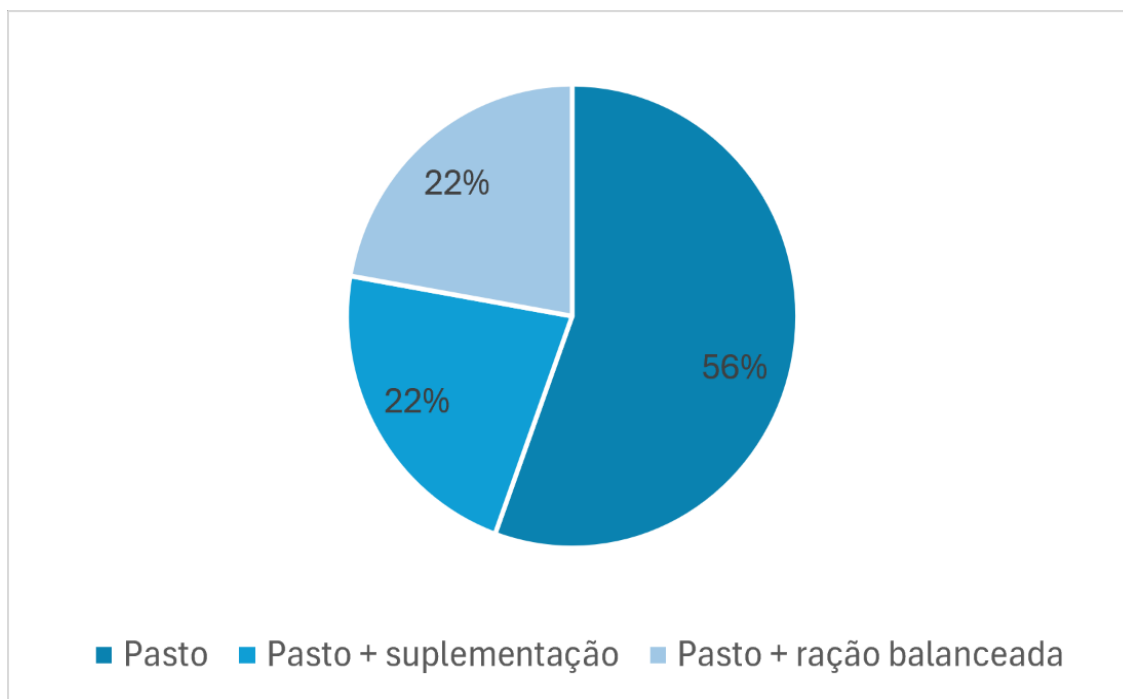
Fonte: dados da pesquisa (2026)

O predomínio de propriedades com classificação sanitária regular correlaciona-se diretamente com falhas crônicas no manejo pré-parto e na rotina de ordenha da secreção colostrar. De acordo com Ribeiro *et al.* (2017), a negligência na higienização do úbere e dos tetos antes da ordenha, associada ao uso de utensílios mal desinfectados, sabota o potencial imunológico do alimento devido à rápida multiplicação bacteriana. Em ambientes com pressão

sanitária regular no colostro inicial compromete diretamente com a absorção das imunoglobulinas no intestino do neonato, acelerando a ocorrência de distúrbios entéricos nas primeiras semanas de vida.

Ao analisar o manejo nutricional das matrizes no período que antecede o parto, observou-se uma marcante heterogeneidade nos sistemas de produção avaliados (Figura 2). Constatou-se que a maior parte dos produtores estudados, apresentando 56% da amostragem, adota o sistema exclusivo a pasto, caracterizado pelo pastejo em áreas formadas por capim Buffel (*Cenchrus ciliaris*). Os sistemas combinados por pasto + suplementação (sal mineral + vitamina ADE) e pasto + ração balanceada (concentrado com 22% de proteína fornecido nos 3 a 4 dias antes do parto), apresentaram frequências semelhantes, registrando 22% de adoção de cada um. Esses resultados evidenciam que mais da metade dos criadores que participaram desta pesquisa ainda adota um regime alimentar extensivo ou menor aporte tecnológico para as vacas gestantes no terço final da gestação.

Figura 2 – Distribuição percentual dos sistemas de alimentação das vacas



Fonte: dados da pesquisa (2026)

Ampla predominância do uso exclusivo do capim Buffel, reflete as estratégias de sobrevivência da pecuária leiteira frente às condições edafoclimáticas do semiárido piauiense, visto que essa forrageira apresenta

excelente tolerância à seca. Todavia, sob a ótica da nutrição de fêmeas gestantes, o manejo exclusivo a pasto sem suplementação proteico-energética no terço final de gestação é biologicamente crítico. Durante o período de transição, há um aumento exponencial nas exigências nutricionais da matriz para o crescimento fetal final e para a colostrogênese (Puppel *et al.*, 2019). A ausência de um aporte de nutrientes concentrados nesse estágio limita a disponibilidade de aminoácidos e energia circulantes no sangue da vaca, prejudicando diretamente a síntese de sólidos solúveis totais e transporte ativo de imunoglobulinas para a glândula mamária.

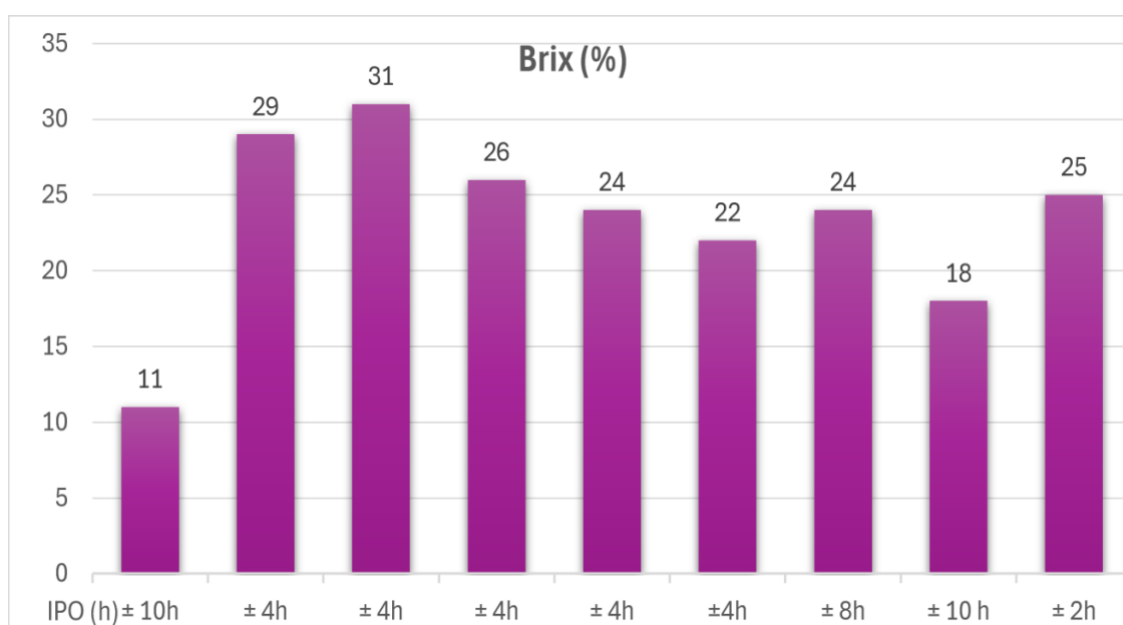
Por outro lado, a inserção de estratégias como pasto + suplementação, demonstra uma preocupação inicial dos criadores com o status vitamínico-mineral dos animais. O fornecimento de sal mineral associado às vitaminas A, D e E atua diretamente na redução do estresse oxidativo e no fornecimento do sistema imune da matriz, refletindo-se na integridade sanitária do úbere (Sobral *et al.*, 2021). Contudo, embora melhore a imunidade celular e a vitalidade da vaca, a suplementação exclusivamente mineral e vitamínica não supre o déficit de proteína e energia necessários para elevar a densidade de sólidos colostrais quando a pastagem de capim Buffel encontra-se com elevado teor de fibras e baixa digestibilidade.

Por fim, o sistema que associa pasto + ração balanceada com 22% de proteína, embora seja o manejo nutricional ideal para o peri-parto, foi aplicado de maneira tardia, compreendendo apenas os 3 a 4 dias anteriores ao parto. Na literatura zootécnica, está consolidado que a colostrogênese inicia-se de 4 a 5 semanas antes do parto sob forte estímulo hormonal, cessando abruptamente logo após o nascimento do bezerro (Godden *et al.*, 2019). Dessa forma, a introdução de uma ração de alta densidade proteica há menos de uma semana do parto, apesar de auxiliar no balanço energético imediato e fornecer aminoácidos prontos para a secreção láctea inicial, possui uma janela de tempo restrita para reverter quadros crônicos de subnutrição gestacional ou para maximizar o teto de acúmulo de IgG na glândula mamária.

A associação entre o momento da primeira ordenha pós-parto e a concentração de sólidos totais no colostro bovino evidenciou uma relação inversamente proporcional de alta relevância zootécnica (Figura 3). Os maiores

valores de refratometria foram registrados nas propriedades que realizaram a extração precoce do colostro, destacando-se as leituras de 31%, 29% e 26% de Brix em manejos conduzidos em até 4 horas após o nascimento, além de 25% de Brix obtidos com apenas 2 horas pós-parto. Em contrapartida, os menores índices observados ocorreram nos maiores intervalos temporais, atingindo níveis críticos de 18% e 11% de Brix em ordenhas tardias, realizadas com aproximadamente 10 horas pós-parto.

Figura 3 – Relação entre o parto e a primeira ordenha e os valores de Brix do colostro bovino



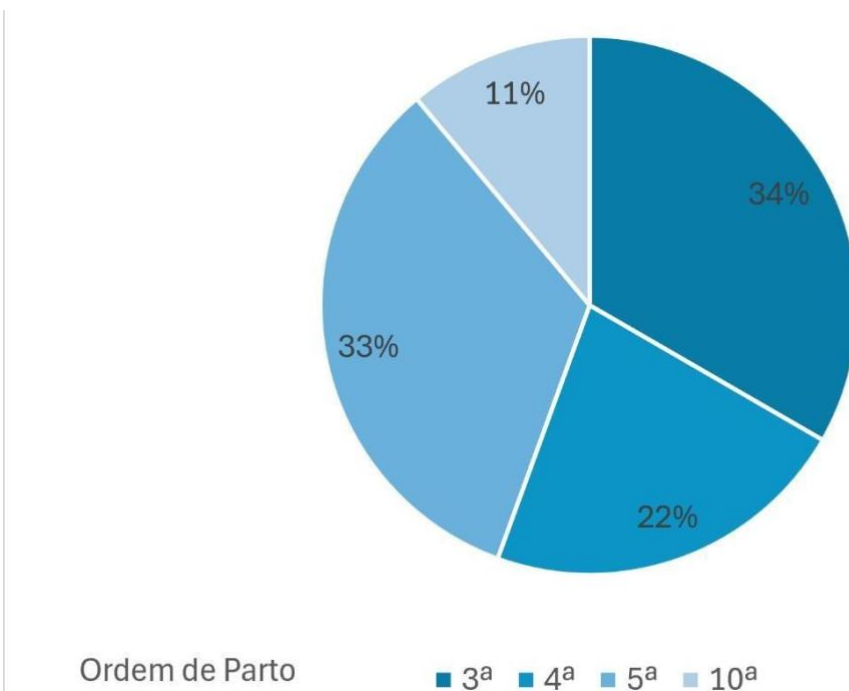
Fonte: dados da pesquisa (2026)

A acentuada redução nos valores de Brix com o passar das horas decorre de dois processos fisiológicos concomitantes na glândula mamária: a interrupção da transferência ativa de imunoglobulinas da circulação sanguínea para o úbere no momento do parto e o efeito de diluição gerado pelo início da síntese contínua de leite. De acordo com Quigley *et al.* (2017), o atraso na primeira ordenha compromete severamente a densidade de IgG por unidade de volume, transformando uma secreção potencialmente excelente em um alimento com baixa capacidade de promover a TIP.

O perfil cronológico e produtivo dos animais avaliados foi caracterizado com base na ordem de parto das matrizes avaliadas nas propriedades (Figura 4). Observou-se um predomínio de vacas múltiparas em pleno estágio de

maturidade produtiva, com a 3ª ordem de parto representando 34% ($n = 3$) das fêmeas, seguida de perto pela 5ª ordem de parto representando 33% ($n = 3$) e pela 4ª ordem com 22% ($n = 2$). Apenas 11% ($n = 1$) do lote monitorado pertenceu a uma categoria de longevidade avançada, representada por uma matriz de 10ª ordem de parto.

Figura 4 – Distribuição das vacas de acordo com a ordem de parto

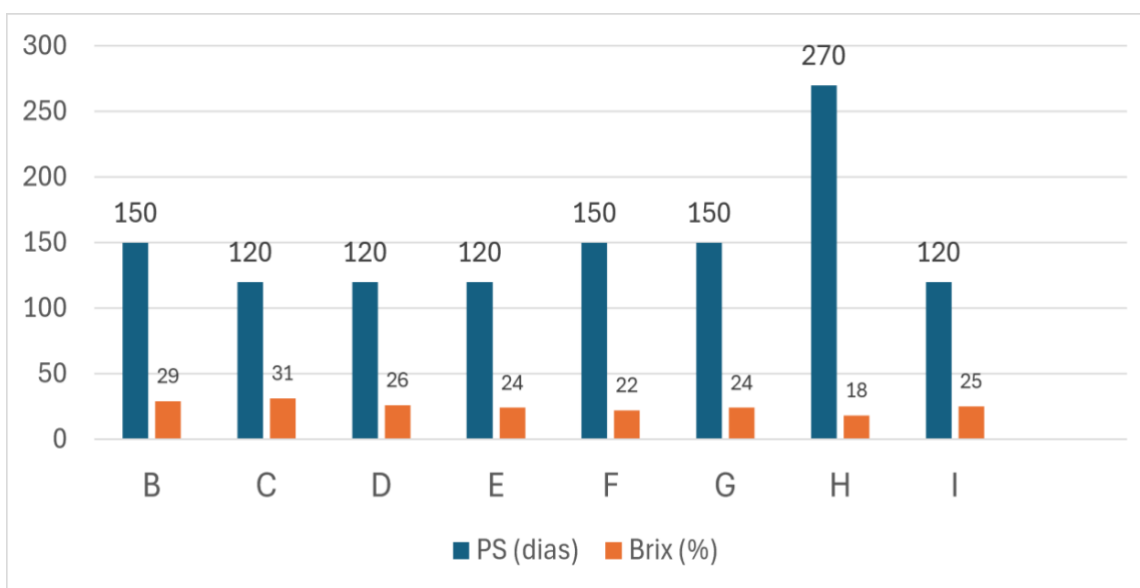


Fonte: dados da pesquisa (2026)

A expressiva concentração de animais entre a 3ª e a 5ª lactação (somando 67%) justifica zootecnicamente os elevados índices de qualidade e Brix descritos anteriormente. De acordo com Godden *et al.* (2019), fêmeas multíparas apresentam um histórico de maior exposição a patógenos ambientais ao longo de suas vidas produtivas, o que resulta em uma memória imunológica robusta e, consequentemente, em maior síntese e transporte de IgG para o lúmen alveolar mamário no peri-parto. Esse fator biológico explica por que a maioria das amostras coletadas se consolidou na faixa de excelência, visto que os rebanhos avaliados são compostos majoritariamente por animais que já atingiram o ápice de sua capacidade de transferência imunitária limitante de rebanhos compostos por fêmeas de primeiro parto.

Ao correlacionar a duração do período seco das matrizes com os respectivos valores de sólidos solúveis totais no colostro, constatou-se uma acentuada extensão nos dias de repouso mamário das vacas (Figura 5). Os intervalos variaram de 120 dias (observados para os animais C, D, E e I) a patamares severamente atípicos de 270 dias, registrados na matriz H. Do ponto de vista zootécnico, todas as propriedades monitoradas operaram acima do intervalo ideal recomendado pela literatura, que estipula entre 60 e 90 dias de período seco para garantir a involução e a posterior remodelação celular adequada do tecido mamário.

Figura 5 – Relação entre o período seco e os valores de Brix do colostro bovino



Fonte: dados da pesquisa (2026)

A manutenção de períodos secos excessivamente longos (acima de 120 dias), como evidenciados na Figura 5, reflete diretamente falhas no manejo reprodutivo das propriedades, sugerindo uma alta taxa de dias em aberto e atraso na concepção das matrizes. Embora um período seco prolongado teoricamente forneça tempo suficiente para ocorrência da colostrogênese, o que justifica por que as vacas C (31% Brix) e B (29% Brix) mantiveram qualidades excelentes, a literatura alerta para os prejuízos metabólicos dessa prática. Segundo Rastani *et al.* (2005), o prolongamento crônico do período seco induz à adiposidade excessiva na glândula mamária, o que pode comprometer a vascularização local e a eficiência dos receptores responsáveis pelo transporte ativo de imunoglobulinas no terço final da gestação. O reflexo negativo desse distúrbio metabólico manifestou-se visivelmente na matriz H que, apesar de ter

passado maior período de repouso (270 dias), apresentou um colostro de qualidade moderada (18% Brix).

As particularidades observadas na condução do manejo de campo da matriz A (cujo período seco não foi identificado pelo produtor) elucidam os fatores práticos que culminaram na severa rejeição imunológica (11% Brix). A higienização dos tetos que antecedeu a coleta foi realizada de maneira rudimentar com a utilização de um pano, associado à necessidade de aplicação exógena de ocitocina para estimular a ejeção láctea, compõem um cenário de estresse agudo e vulnerabilidade sanitária. Conforme as ponderações de Santos *et al.* (2021), o uso de panos não descartáveis na desinfecção pré-ordenha atua como um importante vetor de contaminação cruzada, elevando a carga microbiológica e favorecendo quadros de mastite subclínica, patologia que sabota diretamente a integridade do epitélio mamário e bloqueia a síntese de sólidos.

A caracterização do potencial imunológico global das amostras coletadas nas propriedades monitoradas foi sintetizada por meio da análise estatística descritiva dos valores de sólidos solúveis totais (Tabela 1). A média geral observada foi de 23% Brix, valor ligeiramente acima do limite de 22% estabelecido pela literatura para a classificação de colostro de alta qualidade (Quigley *et al.*, 2017). Entretanto, a amplitude diagnóstica evidenciou uma acentuada variação biológica e de manejo entre os sistemas produtivos, com valor mínimo de 11% e valor máximo de 31% Brix.

Tabela 1 – Estatística descritiva dos valores Brix (%) do colostro bovino

Parâmetros	Valores
Média (%)	23
Mínimo (%)	11
Máximo (%)	31
Desvio-padrão (%)	0,06
CV (%)	25,64

Fonte: dados da pesquisa (2026)

Essa disparidade expressiva se reflete no coeficiente de variação de 25,64%, indicando alta dispersão e heterogeneidade nos dados amostrais. De

acordo com Sobral *et al.* (2021), oscilações acentuadas nos índices de Brix dentro de uma mesma região decorrem da falta de padronização em fators como o intervalo decorrido entre o parto e a primeira ordenha, o suporte nutricional fornecido às matrizes no terço final de gestação e a própria ordem de lactação das vacas. Embora a média tenha ficado próxima ao ponto de corte, o resultado geral sugere potencial satisfatório para a produção de colostro de boa qualidade, desde que corrigidos os gargalos operacionais.

Apesar da variabilidade dos dados, a média de 23% Brix indica potencial satisfatório para a produção de colostro de boa qualidade, desde que sejam corrigidas falhas de manejo. Nessa perspectiva, o refratômetro de Brix se mostra uma ferramenta útil para triagem rotineira, permitindo identificar amostras inadequadas antes do fornecimento aos bezerros neonatos (Souza *et al.*, 2019).

A avaliação individual das matrizes, observou-se o predomínio de colostro de excelente qualidade, com 77,78% (n = 7) das vacas apresentando valores iguais ou superiores a 22% Brix (Tabela 2). Apenas as matrizes A e H tiveram desempenho inferior, sendo uma com qualidade moderada e outra com baixa qualidade.

Tabela 2 – Classificação da qualidade do colostro e concentração estimada de IgG

Animal	Média Brix (%)	Classificação	IgG (g/L)
A	11	Baixo	≤ 30
B	29	Excelente	≥ 50
C	31	Excelente	≥ 50
D	26	Excelente	≥ 50
E	24	Excelente	≥ 50
F	22	Excelente	≥ 50
G	24	Excelente	≥ 50
H	18	Médio	30 a 49
I	25	Excelente	≥ 50

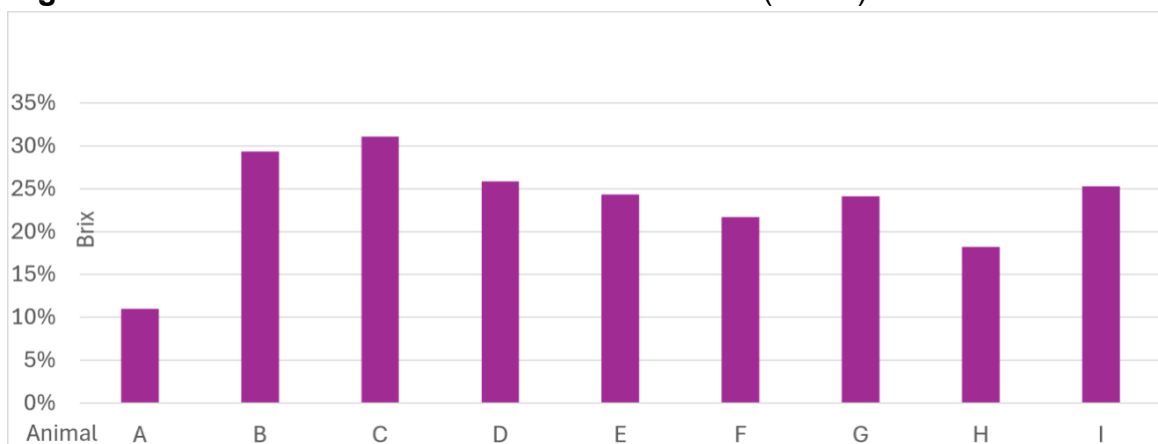
Fonte: dados da pesquisa (2026)

A matriz A apresentou o menor valor de Brix (11%), provavelmente devido ao atraso de cerca de 10 horas entre o parto e a ordenha, o que reduz a

concentração de imunoglobulinas no colostro. Esse resultado evidencia que falhas no tempo de coleta podem comprometer a qualidade colostrar e aumentar o risco de FTIP no neonato (Silva *et al.*, 2020). Por outro lado, o predomínio de colostros excelentes nas demais matrizes demonstra que, sob condições de manejo temporal adequado predominantemente conduzidos dentro das primeiras 4 horas pós-parto, os animais avaliados manifestam excelente capacidade adaptativa e de síntese proteica mamária. Segundo Sobral *et al.* (2021), a identificação imediata dessas amostras superiores no pós-parto por meio da refratometria de Brix valida a autossuficiência da propriedade leiteira na produção de um banco de colostro confiável, garantindo que os animais recém-nascidos recebam a massa crítica de imunoglobulinas necessárias para o estabelecimento precoce de sua barreira imunológica.

Ao estratificar os valores de sólidos solúveis totais por matriz avaliada, evidenciou-se uma marcada oscilação interindividual no potencial imunológico do colostro bovino (Figura 6). O desempenho superior da vaca C (31%) e o valor expressivo da vaca B (29%) posicionam essas secreções como colostros de excelente qualidade imunológica, superando o ponto de corte de 22% Brix estabelecido na literatura para classificar um colostro de alto padrão (Goulart *et al.*, 2024). No caso da fêmea C, sua superioridade correlaciona-se diretamente com a sua aptidão racial, tratando-se de uma matriz da raça Jersey. É amplamente documentado que animais da raça Jersey produzem um colostro com maior percentual de extrato seco desengordurado, gordura, compostos proteicos e sólidos totais em comparação com raças de maior volume de produção, como a raça Holandesa (Morin *et al.*, 2010).

Figura 6 – Valores médios de sólidos solúveis totais (%Brix) do colostro bovino



Fonte: dados da pesquisa (2026)

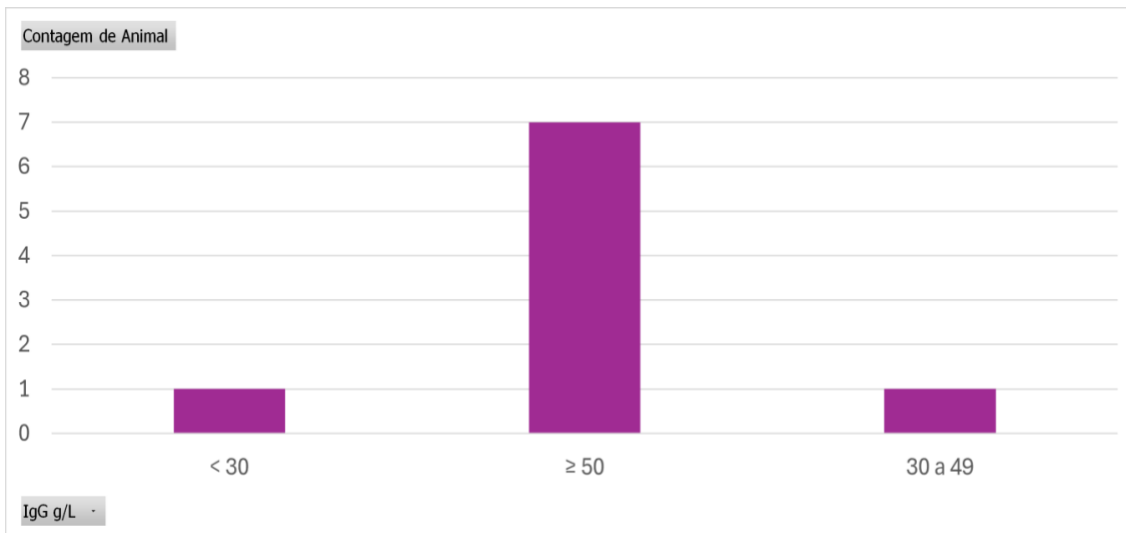
Ao comparar as vacas C e D, que pertence à mesma propriedade, observou-se variação na qualidade do colostro mesmo sob o mesmo manejo nutricional e sanitário, o que indica influência de fatores individuais, como ordem de parto, idade e capacidade fisiológica de síntese e transporte de imunoglobulinas (Puppel *et al.*, 2019). Já a vaca B, embora tenha apresentado um valor próximo ao da vaca C, era de outra propriedade, sugerindo que o manejo nutricional adotado pode ter favorecido maior concentração de sólidos no colostro.

Por outro lado, os menores valores observados, nas vacas A (11% Brix) e H (18% Brix), ambas de propriedades diferentes. O colostro da vaca A foi classificado como de baixa qualidade, com maior risco de FTIP, possivelmente associada a falhas no manejo, subnutrição do pré-parto, mastite subclínica e ordenha inadequada (Elsohaby *et al.*, 2017). A ocorrência de colostros de baixa qualidade no semiárido está frequentemente associada à subnutrição crônica das matrizes no terço final de gestação, à ocorrência de mastites subclínicas não diagnosticadas e ao manejo inadequado de ordenha (Sobral *et al.*, 2021).

A estratificação quantitativa do plantel em função dos níveis estimados de anticorpos revelou um perfil predominantemente seguro e de alta densidade imunológica (Figura 7). Constatou-se que a expressiva maioria das matrizes, representando 77,78% (n = 7) do total amostrado, produziu colostro classificado como de qualidade superior, exibindo uma concentração estimada de IgG $\geq$ 50 g/L. As categorias de suporte imunológico intermediário (30 a 49 g/L) e crítico ($\leq$ 30 g/L) registraram frequências idênticas de 11,11% (n = 1) cada, evidenciando

cenários isolados de desidratação proteica ou falhas pontuais no manejo da maternidade.

Figura 7 – Concentração estimada de IgG no colostro bovino com base nos valores de Brix



Fonte: dados da pesquisa (2026)

O predomínio de colostros com concentração estimada de IgG igual ou superior a 50 g/L indica boa qualidade imunológica nas matrizes avaliadas, corroborando com os estudos de Chaves *et al.* (2022), que apontam eficiência do manejo colostrar em rebanhos assistidos. Esse resultado sugere que a maioria das vacas apresentou colostrogênese adequada, com potencial para garantir boa transferência de imunidade passiva aos neonatos, des que o fornecimento ocorra no momento correto.

Por outro lado, a presença de uma amostra com valor inferior a 30 g/L de IgG acende o alerta para riscos inerentes a FTIP. Conforme com as diretrizes estabelecidas por Quigley *et al.* (2017) e Elsohaby *et al.* (2017), a administração de um colostro com menos de 30 g/L de imunoglobulinas na primeira refeição do bezerro é estatisticamente incapaz de elevar os níveis de IgG sérica acima do mínimo protetor de 10 mg/ml. Como verificado anteriormente na condução desta pesquisa, esse caso crítico pertenceu a matriz A, cujo manejo de extração tardio (± 10 horas pós-parto) resultou em um severo efeito de diluição por lactogênese. Portanto, a distribuição de frequência ilustrada na Figura 7, reforça a indispensabilidade da refratometria de Brix como ferramenta rotineira.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da qualidade do colostro bovino nas propriedades localizadas em Paulistana e Jacobina – PI, permitiu concluir que a refratometria de Brix é uma ferramenta de triagem prática, instantânea e altamente viável para a realidade da pecuária leiteira no semiárido piauiense. Os resultados obtidos revelaram uma acentuada variabilidade interindividual na densidade de sólidos solúveis totais (% Brix), entre matrizes avaliadas. Entretanto, o panorama geral dos animais avaliados mostrou-se amplamente positivo, uma vez que a expressiva maioria das fêmeas monitoradas (77,78%) produziu um colostro de alta qualidade imunológica, superando o ponto de corte de 22% Brix exigido para garantir uma TIP eficiente aos neonatos.

Constatou-se, que as oscilações qualitativas negativas observadas em animais específicos estão diretamente associadas aos gargalos no manejo nutricional no pré-parto das propriedades. A forte dependência do sistema exclusivo de pastejo em capim Buffel no terço final da gestação, somada à introdução tardia de ração balanceada, limita o potencial de acúmulo de anticorpos e sólidos na glândula mamária de parte das matrizes.

Por fim, evidencia-se a necessidade premente de implementação de programas de assistência técnica contínua junto aos pequenos e médios produtores locais. Recomenda-se a readequação do cronograma nutricional pré-parto e adoção sistemática do refratômetro de Brix na rotina diária dos currais, assegurando que colostros deficitários sejam identificados a tempo e que o manejo de colostragem ocorra de forma estratégica, visando a redução da morbimortalidade neonatal.

REFERÊNCIAS

ABUELO, A. HAVRLANT, P. WOOD, N. JOVER, M. H. Na investigation of dairy calf management practices, colostrum quality, failure of transfer of passive immunity, and occurrence of enteropathogens among Australian dairy farms. **Journal of Dairy Science**, v. 102, n. 6, p. 8352-8366, 2019.

ALCÂNTARA, G. F; SILVA, J. G; MESQUITA, J. V. S. S; SILVA, Y. C. S; SILVA, S. P; SILVA, N. A. M. Transferência de imunidade passiva em bezerros leiteiros aleitados com colostro in natura. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 24, 2025.

BITTAR, C. M. M. Utilização do refratômetro para avaliar a qualidade do colostro bovino. MilkPoint, 2013. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/utilizacao-do-refratometro-para-avaliar-a-qualidade-do-colostro-bovinoConfor-83069/>. Acesso em: 31 de maio de 2026.

BITTAR, C. M. M; MIQUEO, E. **Manejo e alimentação de bezerras e novilhas leiteiras**. 2. Ed. Curitiba: SENAR AR-PR, 2022.

BLUM, J. W; HAMMON, H. Colostrum effects on the tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. **Livestock Production Science**, v. 66, n. 2, p. 151-159, 2000.

CHAVES, A. G. R; SILVA, J. T; SANTOS, F. H. R; DE PAULA, A. G; BITTAR, C. M. M. Colostrum quality and passive immunity transfer in Holstein calves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 51, p. 1-10, 2022.

ELSOHABY, I; MCDONALD, K; KEFEN, T. Diagnostic accuracy of refractometry for assessing bovine colostrum quality: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 9, p. 7381-7394, 2017.

EMBRAPA GADO DE LEITE – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – GADO DE LEITE. Manejo do colostro para bezerras leiteiras. Juiz de Fora: Embrapa, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1069643>. Acesso em: 31 de maio de 2026.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (EMATER). **Bovinocultura leiteira e agricultura familiar**, 2022.

FEITOSA, F. L. F; PERRI, S. B; MARINHO, L.C. N; CIARLINI, P. C; BOVINO, M. M. J; CAMARGO, B. R. G. M. Absorção de imunoglobulinas G em bezerros da

raça Holandesa alimentados com colostro de qualidade superior. **Ciência Animal Brasileira, Goiânia**, v. 11, n. 4, p. 770-775, 2010.

GODDEN, S. M; LOMBARD, J. E; WOOLUMS, A. R. Colostrum management for dairy calves. **Veterinary Clinics of North American: Food Animal Practice**, v. 35, n. 3, p. 535-556, 2019.

GOULART, L. V; BRAGANÇA, L. F; SCHNEIDER, C. R; GARCEZ, K. F; BARRILARI, M. S. Qualidade do Colostro medida com Refratômetro Digital, Lactodensímetro e Analisador Automático. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, 2024.

MORRIL, K. M; CONRAD, E; LAGO, A; CAMPBELL, J; QUIGLEY, J; TYLER, H. Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States. **Journal of Dairy Science, Champaign**, v. 95, n. 7, p. 3997-4005, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2011-5174>. Acesso em: 15 de maio 2026.

MOORE, M; TYLER, J. W; CHIGERWE, M; DAWES, M. E; MIDDLETON, J. R. Effecto of delayed colostrum collection oncolostral IgG concentration in dairy cows. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 226, n. 8, p. 1375-1377, 2005.

MORIN, D. E; NELSON, S. V; McCOY, A. M. M; CONSTABLE, P. D. Effect of quality, amount, and timing of colostrum feeding on immunoglobulin G concentration in dairy calves. **Journal of Dairy Science, Champaign**, v. 93, n. 11, p. 5300-5309, 2010.

McGUIRK, S. M; COLLINS, M. Managing the production, storage, and delivery of colostrum. **Veterinary Clinics of North American: Food Animal Practice**, v. 34, n. 1, p. 39-54, 2018.

OLIVEIRA, I. M. **Análise de correlação e concordância das estimativas de imunoglobulinas do colostro bovino por métodos indiretos**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), 2023.

PUPPEL, K; GOLEBIEWSKI, M; GRODKOWSKI, G; SLÓSZARZ, J; SOLARCZYK, P; LUKASIEWICZ, M; BALCERAK, M; PRZYSUCHA, T. Composition and factors affecting quality of bovine colostrum: a review. **Animals**, v. 9 n. 12, p. 1-18, 2019.

QUIGLEY, J. D; LAGO, A; CHAPMAN, C; ERICKSON, P; POLO, J. Evaluation of colostrum quality: IgG concentration, bacterial contamination and management factors. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 3, p. 2272-2283, 2017.

RABIEE, A. R.; LEAN, I. J; STEVENSON, M. A. SOCHAT, M. T. Effects of feeding organic trace minerals on milk production and reproductive performance in lactating dairy cows: A meta-analysis. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 1, p. 4239-4251, 2015.

RASTANI, R. R; GRUMMER, R. R; BERTICS, S. J; SHAVER, W. L; WILTBANK, M. C. Reducing dry period length to 28 days affects milk production, total solids, and bovine colostrum quality in dairy cows. **Journal of Dairy Science, Champaign**, v. 88, n. 3, p. 1008-1014, 2005.

RIBEIRO, A. R; CORRÊA, M. N; SCHMIT, E; DEL PINO, F. A. B; RABASSA, V. R. PERREIRA, R. A. Manejo do colostro e seus efeitos sobre a qualidade físico-química e microbiológica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 46, n. 10, p. 830-836, 2017.

RIBEIRO, A. R; RABASSA, V. R; SCHMITT, E; DEL PINO F. A. B; CORRÊA, M. N; PEREIRA, R. A. Relação entre o escore de condição corporal ao parto e a qualidade do colostro bovino. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 66, n. 4, p. 280-287, 2019.

RODRIGUES, M. X; CHAVES, R. F; ALMEIDA, R.; SANTOS, M. V; SANTOS, G; SANTOS, J. E. P. Fatores que influenciam a concentração de imunoglobulinas no colostro bovino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 55, 2020.

SANTOS, G; SILVA, J. T; SANTOS, F. H. R; BITTAR, C. M. M. Qualidade nutricional e microbiológica de amostras de colostro bovino no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 46, n. 1, p.72-79, 2017.

SANTOS, G. T; SILVA, J. T; BITTAR, C. M. M. Características físico-químicas do colostro e sua relação com a imunidade passiva. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 48, 2019.

SANTOS, G. J; SILVA, R. A; SILVA, A. C. B; MARQUES, M. R. C. Desafios no manejo de colostragem e impacto na morbidade de neonatos bovinos em sistemas intensivos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 21, 2020.

SANTOS, G; PORTAL, R. N. S; PEREIRA, A. C. F; BITTAR, C. M. M. Transferência de imunidade passiva em bezerros leiteiros no Brasil: desafios e

perspectivas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 22, p. 1-12, 2021.

SILVA, J. T; SANTOS, F. H. R; CHAVES, A. G. R; BITTAR, M; BITTAR, C. M. M. Avaliação da qualidade do colostro e da transferência de imunidade passiva em bezerros leiteiros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 72, n. 5, p. 1905-1913, 2020.

SILVA, J. R; CARNEIRO, M. C; ALBUQUERQUE, A. L. S; LOPES, C. R. A. Avaliação da absorção de imunidade passiva em Bezerras da Raça Holandesa. **Diversistas Journal**, v. 8, n. 2, p. 1237-1248, 2023.

SOARES, A. P. C; RABELO, C. G; SILVA, L. P; MATIAS, L. S; LIMA, B. P. **Importância da Ingestão do Colostro para Neonatos Bovinos – Revisão de Literatura**. In: X FÓRUM RODONIENSE DE PESQUISA, 2024.

SOBRAL, R; SILVA, R. C. R; SILVA, J. T; BITTAR, C. M. M. Avaliação da qualidade do colostro bovino por meio de refratometria de Brix. **Animals**, v. 11, n. 12, 2021.

SOUZA, F. N; BLAGTZ, M. G; BATISTA, C. F; REIS, N. R. P; SILVA, B. L. M; DELLA LIBERA, P. A. C. S. L. DELA LIBERA, A. M. M. P. Avaliação da qualidade do colostro bovino e sua relação com a transferência de imunidade passiva. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 66, n. 2, p. 123-130, 2019.

TIZARD, I. R. **Veterinary Immunology**. 10. Ed. St. Louis: Elsevier, 2018.
WEILLER, M. A. A; PEREIRA, R. A; MOREIRA, D. A; BRAGANÇA, L. F; LOPES, M. G; SCHMITT, E. Qualidade do colostro e desempenho de bezerros leiteiros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 72, n. 4, 2020.

ANEXO 1 – FICHA DE CAMPO

1 – IDENTIFICAÇÃO

Município: _____

Propriedade: _____

Data: ____ / ____ / ____

Identificação da vaca: _____

2 – INFORMAÇÃO DO ANIMAL

Ordem de parto: _____

Categoria: _____

Intervalo entre o parto e ordenha (h): _____

Volume total do colostro produzido (L): _____

Volume do colostro coletado (mL): _____

3 – NUTRIÇÃO NO PRÉ-PARTO

Pasto	
Pasto + suplemento	
Ração balanceada	

4 – CONDIÇÕES SANITÁRIAS

Boa	
Regular	
Ruim	

5 – PERÍODO SECO

Ideal: 60 dias

Período seco: _____