



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

LUCAS FARIAS DE HOLANDA

**Fatores de risco associados à ocorrência de anaplasmosse bovina em bezerras leiteiras do
estado do Sergipe, Brasil.**

São Cristóvão

2026

Lucas Farias de Holanda

Fatores de risco associados à ocorrência de anaplasmoses bovina em bezerras leiteiras do estado do Sergipe, Brasil.

Trabalho apresentado a coordenação do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Sergipe para obtenção do título de médico veterinário

Orientador: Prof. Dr. Anselmo Domingos Ferreira Santos

São Cristóvão

2026



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

TERMO DE APROVAÇÃO

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO EM:
FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE
ANAPLASMOSE BOVINA EM BEZERRAS LEITEIRAS NO AGRESTE DO
ESTADO DE SERGIPE, BRASIL.

Aprovado em 05 / 08 / 2026

Nota: 9,31

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Anselmo Domingos Ferreira Santos - Orientador - DMV- UFS

Prof. Dr. Edisio Oliveira de Azevedo -
DMV- UFS

Mv. M^{re}. Marcella Antenor de Oliveira (Membro externo)

São Cristóvão/SE
Agosto/2026

IDENTIFICAÇÃO

ALUNO: LUCAS FARIAS DE HOLANDA Nº: 202100039100

ANO/SEMESTRE: 2026.1

LOCAL DO ESTÁGIO:

Estágio supervisionado pelo Msc. Marcelli Antenor de Oliveira, em Ribeirópolis-SE.

Supervisor(a): Marcelli Antenor de Oliveira

Contato: (79) 9 99199-4366

Carga horária de estágio curricular obrigatório: 480h

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, meu alicerce e porto seguro, por todo o incentivo, apoio e confiança depositados ao longo desta graduação. Cada palavra de motivação, cada gesto de cuidado e cada sacrifício feito por eles foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. Sem a base que construíram na minha vida, este sonho não teria encontrado chão para crescer. A minha namorada, Anne Maressa e sua família, que agora também é minha, deixo meu carinho e gratidão pelos incentivos constantes, pela paciência nos dias difíceis e por acreditar no meu potencial mesmo quando eu duvidava. Foi ela quem me deu a oportunidade de conhecer a roça de perto, experiência que ampliou meu entendimento sobre a realidade dos grandes animais e fortaleceu minha formação na área. Sua presença tornou esta caminhada mais leve, mais rica e muito mais significativa. Agradeço também aos meus grandes amigos-irmãos: Gabriel, Felipe, Viana, Ferreira, João e Ellen. Vocês fizeram desta graduação um caminho mais fácil, mais divertido e muito mais humano. Cada conversa, cada ajuda, cada risada e cada momento compartilhado foram essenciais para que eu chegasse até aqui. Deixo um agradecimento especial ao meu amigo Viana, que me deu carona quase todos os dias para a faculdade desde que nos tornamos amigos. Agradeço também aos professores Anselmo, Gabriel Lee, Edisio e Urias, que podem não saber, mas marcaram profundamente este meu momento de formação. Obrigado pelos ensinamentos, pela dedicação e por contribuírem para minha construção acadêmica e profissional, com agradecimento especialíssimo ao meu orientador Prof. Dr. Anselmo Domingos, muito obrigado por ser o exemplo de dedicação e comprometimento. Por fim, expresso minha profunda gratidão a toda a equipe da Fazenda União: Janiel, Julian, Letícia, Kaique, Ronaldo, Liedson, Rose, Paulo, Lucas, Jaime e aos demais colaboradores, que me acolheram desde o primeiro dia e ofereceram todo o suporte necessário durante o estágio. Além dos ensinamentos práticos, levarei comigo os momentos de convivência, parceria e descontração, que tornaram essa experiência ainda mais enriquecedora. Agradeço, de forma especial, ao proprietário da Fazenda União, Sr. Guga Paixão, pelas palavras de incentivo e confiança no início do estágio, que foram fundamentais para minha adaptação e motivação. Ao meu supervisor de estágio, Sr. Marcelli Antenor, registro minha sincera gratidão pelos ensinamentos, puxões de orelha, desafios e oportunidades proporcionados ao longo dessa

trajetória. Sua orientação contribuiu de maneira decisiva para meu crescimento profissional e pessoal. Também sou grato pela confiança depositada em mim ao possibilitar a comercialização dos doces Quinta da Estiva em Aracaju. E, por último, mas não menos importante agradeço aos animais que estiveram disponíveis para realização desse estudo e o que pude aprender com eles.

SUMÁRIO

1. Introdução	10
2. RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO	12
2.1. LOCAL DE ESTÁGIO	12
2.2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS	14
2.2.1. Criação de animais jovens	14
2.2.2. Sanidade em rebanho leiteiro	19
2.2.3. Ordenha	22
2.2.4. Laboratório	24
2.2.5. Manejo reprodutivo	26
3. ARTIGO CIENTÍFICO	28
4. RESUMO	28
5. INTRODUÇÃO	29
6. REVISÃO DE LITERATURA	30
6.1. Anaplasmoses bovina	30
6.2. Epidemiologia	31
6.3. Patologia	32
6.4. Fisiopatologia	33
6.5. Transmissão	34
6.6. Tratamento	35
6.7. Prevenção e controle.....	36
7. OBJETIVOS	38
8. MATERIAIS E MÉTODOS	38
9. RESULTADOS	40
10. DISCUSSÃO	46

11. CONCLUSÃO	49
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

Lista de figuras

1. Galpão de composto das vacas em lactação e maternidade	12
2. Piquetes de categorias menos exigentes	13
3. Tanque Pasteurizador utilizado para pasteurização do leite dos bezerros em aleitamento	15
4. Auxílio ao bezerro recém-nascido no primeiro aleitamento	16
5. Sala de ordenha no modelo de fosso	23
6. Colostro congelado	25
7. Curva de Kaplan-Meier para ocorrência do primeiro episódio de anaplasmoses segundo o peso ao nascimento	43
8. Distribuição mensal dos episódios de anaplasmoses bovina durante o período experimental. Observa-se concentração dos casos entre os meses de março e maio, com pico de ocorrência em abril. A linha azul representa os episódios de Salmonelose registrados na mesma população. Adaptado da análise epidemiológica da coorte estudada	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BRSV – Vírus Sincicial Respiratório Bovino

IBR – Rinotraqueíte Infecciosa Bovina

IATF – Inseminação artificial em tempo

IM – Intramuscular

IV – Intravenoso

PI3 – Parainfluenza tipo 3

SC- Subcutâneo

VO – Via Oral

Lista de tabelas

1. Calendário sanitário e protocolo vacinal de bezerras no berçário.....	18
2. Alguns dos protocolos terapêuticos estabelecidos na propriedade.....	21
3. Caracterização da população de bezerras leiteiras incluída no estudo, segundo as variáveis neonatais, produtivas e clínicas avaliadas (n = 181).....	41
4. Ocorrência de anaplasmosse bovina em bezerras acompanhadas do nascimento ao desmame	41
5. Comparação das variáveis zootécnicas e imunológicas entre bezerras acometidas (0.0) e não acometidas (1.0) por anaplasmosse bovina	42
6. Modelo de regressão logística multivariada para ocorrência de anaplasmosse bovina.	43
7. Modelo de Andersen-Gill para recorrência dos episódios de anaplasmosse bovina.	44
8. Distribuição dos episódios de anaplasmosse bovina de acordo com a estação do ano...	45
9. Testes de associação entre estação do ano e ocorrência de anaplasmosse bovina	45
10. Modelo de Cox para avaliação do efeito da estação de nascimento sobre o risco de anaplasmosse bovina.	46

RESUMO

O Estágio Supervisionado Obrigatório do Curso de Medicina Veterinária foi realizado na Fazenda União, localizada no município de Frei Paulo, Sergipe, no período de 03 de março a 30 de junho de 2026, sob supervisão do médico veterinário Marcelli Antenor. A propriedade, cuja atividade principal é a bovinocultura leiteira associada ao cultivo de milho para alimentação do rebanho e comercialização de grãos, dispõe de estrutura organizada em galpões de confinamento em compost barn para vacas em lactação, maternidade e recria, além de bezerreiro individual, piquetes destinados a categorias específicas do rebanho e sala de ordenha mecânica canalizada. Ao longo do estágio, foram acompanhadas as principais rotinas técnicas da propriedade, distribuídas entre os setores de criação de bezerras, nutrição, clínica de bovinos, ordenha, reprodução e laboratório. As atividades incluíram o manejo de colostragem e aleitamento de bezerras, protocolos sanitários e vacinais das bezerras, rotina clínica de vacas adultas e novilhas com ênfase no período de transição e no puerpério, manejo de pedilúvio e casqueamento para prevenção de doenças podais, condução da ordenha em dois turnos diários com aplicação de boas práticas de higiene e sanidade do úbere, higienização do sistema de ordenha canalizada, funcionamento do laboratório voltado ao monitoramento hematológico, preparo de soluções terapêuticas e manejo do banco de colostro, além do acompanhamento do programa reprodutivo, incluindo protocolos de Inseminação Artificial em Tempo Fixo(IATF), diagnóstico e tratamento de cistos ovarianos e uso rotineiro da ultrassonografia transretal para confirmação de gestação e monitoramento do puerpério.

PALAVRAS-CHAVE: Compost barn, bezerreiro, protocolos, laboratório, ordenha.

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira avança a passos largos no cenário socioeconômico brasileiro, registrando uma produção de 35,7 bilhões de litros em 2024 e movimentando cerca de R\$ 87,5 bilhões (IBGE, 2024). Esse crescimento é liderado pela região Nordeste, que desponta com a maior taxa de crescimento do país (EMBRAPA, 2024).

Além de sua expressiva contribuição para o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio, a cadeia produtiva do leite desempenha importante papel socioeconômico no Brasil. A atividade está distribuída por praticamente todo o território nacional e é predominantemente desenvolvida por pequenos e médios produtores rurais, constituindo uma relevante fonte de emprego, renda e desenvolvimento econômico local. (IBGE, 2017; EMBRAPA, 2023).

Historicamente conduzida em sistemas extensivos, a bovinocultura leiteira brasileira vem passando por um processo acelerado de intensificação e tecnificação, impulsionado pela necessidade de melhorar a eficiência produtiva diante do aumento dos custos de produção e da redução das margens de lucratividade. Sistemas intensivos de criação, como o confinamento em sistema de compost barn, adotado na propriedade onde este estágio foi realizado, permitem maior controle sobre variáveis nutricionais, sanitárias e ambientais, resultando em ganhos expressivos de produtividade por animal. Esse processo de intensificação, contudo, eleva proporcionalmente a complexidade do manejo: a maior densidade populacional de animais, a exigência de dietas balanceadas e específicas por categoria, o controle rigoroso de variáveis ambientais e a necessidade de monitoramento sanitário constante tornam a presença de profissionais tecnicamente capacitados um fator determinante para o sucesso produtivo e para a sustentabilidade do sistema (MATTE JÚNIOR; JUNG, 2017).

No âmbito das patologias que acometem o rebanho jovem nesses sistemas confinados, a anaplasmoze bovina, causada pela bactéria rickettsial *Anaplasma marginale*, destaca-se como um dos principais componentes do complexo da Tristeza Parasitária Bovina (TPB). A enfermidade, transmitida principalmente por carrapatos (*Rhipicephalus microplus*) e vetores mecânicos como moscas hematófagas e agulhas contaminadas, provoca severa anemia hemolítica, febre, prostração e icterícia nos bezerros (MANUAL MSD, 2024). Em criações intensivas, a alta densidade de animais e falhas no manejo preventivo aceleram a disseminação do agente, resultando em quedas drásticas no ganho de peso, custos elevados com tratamentos

emergenciais e, em casos graves, alta taxa de mortalidade neonatal. Portanto, o diagnóstico precoce e a instituição de protocolos profiláticos eficientes são cruciais para mitigar os prejuízos econômicos e sanitários causados por essa infecção na propriedade.

Contudo, a transição para sistemas intensivos de produção expõe o rebanho a sérios desafios sanitários, com destaque para a criação de bezerras e o impacto da anaplasmoze bovina (*Anaplasma marginale*), uma infecção que compromete o desenvolvimento animal e demanda intervenção médico-veterinária rigorosa.

Nesse contexto, o médico veterinário assume papel central na condução técnica da propriedade leiteira intensiva, atuando não apenas no diagnóstico e tratamento de enfermidades, mas também na definição de protocolos sanitários, reprodutivos e nutricionais que sustentam a eficiência produtiva do rebanho.

O presente relatório descreve as atividades acompanhadas durante o Estágio Supervisionado Obrigatório do Curso de Medicina Veterinária, realizado na Fazenda União, no município de Frei Paulo, Sergipe. O documento detalha as principais rotinas de manejo de um sistema leiteiro intensivo, dedicando especial atenção à casuística clínica, diagnóstico e manejo preventivo da anaplasmoze em bezerros, além das rotinas em nutrição, reprodução, ordenha e laboratório.

2. RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

2.1. LOCAL DE ESTÁGIO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) do Curso de Medicina Veterinária foi realizado integralmente na Fazenda União, localizada no município de Frei Paulo, Sergipe, no período de 03 de março a 30 de junho de 2026.

A Fazenda União tem como principais atividades a bovinocultura leiteira, e o cultivo de milho destinado à alimentação do rebanho e venda de grãos. O estágio teve como foco a participação nas principais atividades relacionadas: criação de bezerras, nutrição, clínica de bovinos, ordenha, reprodução e laboratório, sob supervisão do médico veterinário Marcelli Antenor. A propriedade dispõe de três galpões com sistema de compost barn (Figura 1), que consiste em um sistema de confinamento em galpão no qual vacas leiteiras permanecem alojadas sobre uma cama composta por maravalha, capaz de absorver a umidade proveniente dos dejetos. Nesse sistema ocorre o processo de compostagem aeróbia da cama, favorecido pelo revolvimento periódico do material, que promove a incorporação dos dejetos e a aeração diariamente, necessária para a atividade dos microrganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica (ZANETONI et al., 2022). Ao final do ciclo de utilização, o material compostado é empregado como fertilizante orgânico. Possui também um para recria, além de um terceiro galpão destinado parcialmente à recria em sistema compost Barn e parcialmente ao bezerreiro em gaiolas individuais.



Figura 1 Galpão de composto das vacas em lactação e maternidade Fonte: arquivo pessoal

Além dos galpões, a propriedade dispõe ainda de piquetes destinados às categorias de vacas secas, animais de descarte, animais em engorda, recria e novilhas prenhes (Figura 2). Todos os piquetes dispõem de pastagem, suplementação mineral e manejo alimentar específico para cada categoria, realizado em cochos lineares.



Figura 2 Piquetes de categorias menos exigentes Fonte: Arquivo pessoal

A propriedade possui uma sala de ordenha paralela integrada a duas salas de espera equipadas com ventiladores, sendo a primeira dotada também de aspersores, visando mitigar o estresse térmico dos animais.

A Fazenda União dispõe também de um laboratório destinado ao apoio das atividades sanitárias do rebanho como o teste microbiológico do leite On-Farm Culture, que consiste no diagnóstico de mastite realizado diretamente na fazenda, o qual o produtor coleta o leite da vaca com mastite, inocula a amostra em placas de cultura e, após cerca de 24 horas de incubação, utiliza um aplicativo de celular para interpretar o crescimento bacteriano (RÚMINA, 2026). Além disso também é responsável pela determinação de hematócrito e esterilização de materiais.

As bezerras são alojadas em gaiolas individuais logo após o nascimento, onde recebem colostro de alta qualidade, definido pela propriedade como colostro com valores acima de 25° Brix, indicador associado a concentrações adequadas de imunoglobulina G (IgG). Estudos

mostram que leituras acima de 22–25° Brix correspondem a colostros com mais de 50 g/L de IgG, nível considerado suficiente para garantir transferência de imunidade passiva eficiente (Godden et al., 2019). Após a colostragem, realiza-se a primeira cura do umbigo que continua diariamente até a completa secagem do coto umbilical. O manejo alimentar é realizado por meio do fornecimento de leite em baldes com bico. Aos bezerros machos após a primeira semana de vida, inicia-se a substituição gradual do leite por sucedâneo, sendo utilizada uma proporção de 50% de leite e 50% de sucedâneo, passando para sucedâneo integral na semana subsequente. Entre os 60 e 70 dias de idade, o volume fornecido é ajustado de acordo com o peso corporal das bezerras, e, aos 90 dias, os animais são desaleitados e transferidos para o setor de recria, conforme protocolo adotado pela propriedade.

2.2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

2.2.1. CRIAÇÃO DE ANIMAIS JOVENS

Na Fazenda União, o manejo das bezerras inicia-se imediatamente após o nascimento. Os animais são conduzidos ao berçário e alojados em gaiolas individuais de metal com piso plástico vazado, previamente higienizadas (Figura 3). O protocolo de colostragem da propriedade estabelece que cada recém-nascido deve receber o equivalente a 10% do seu peso vivo em colostro, exigindo-se uma qualidade mínima de 25° Brix. Quando esse valor não é alcançado, utiliza-se colostro proveniente do banco da propriedade, com Brix superior a 30°. A qualidade do colostro é avaliada por refratometria (°Brix), método amplamente utilizado para estimar a concentração de imunoglobulinas G e monitorar a eficiência da transferência de imunidade passiva (GODDEN ET AL., 2019). Após 24 horas de vida, recomenda-se a dosagem da proteína sérica total por refratometria para avaliar a eficiência da transferência de imunidade passiva, constituindo um método prático e amplamente utilizado em sistemas de produção leiteira (TYLER ET AL., 1996).



Figura 3 Auxílio ao bezerro recém-nascido no aleitamento Fonte: Arquivo pessoal

A cura do umbigo é realizada com solução de iodo a 10%, aplicada diariamente até a completa cicatrização, prática amparada por evidência experimental controlada, que demonstrou que a aplicação de iodo tintura a 7% na região umbilical reduz a incidência de onfalite em bezerros leiteiros (WIELAND et al., 2017).

O manejo alimentar difere entre machos e fêmeas. Os machos recebem leite integral na primeira semana de vida, passando posteriormente para mistura de leite pasteurizado (Figura 4) e sucedâneo lácteo, e finalmente apenas sucedâneo. É também fornecido feno de capim tifton 85 (*Cynodon spp.*) picado, e concentrado composto por milho moído, farelo de soja, ureia e suplemento mineral no cocho e água limpa à vontade.



Figura 4. Tanque Pasteurizador utilizado para pasteurização do leite dos bezerros em aleitamento Fonte : Arquivo pessoal

O manejo de aleitamento das bezerras consiste no fornecimento diário de leite pasteurizado, fracionado em duas refeições. Utiliza-se um sistema de bicos flexíveis de baixa vazão de borracha macia, até o décimo dia de vida e, sequencialmente, realiza-se a transição para bicos de maior rigidez visando estimular o reflexo de sucção vigorosa do animal. Desde o primeiro dia, todas as bezerras recebem concentrado a base de milho moído, farelo de soja, casquinha de soja em pallets e suplemento mineral e vitamínico em vasilhames individuais em vasilhames individuais, nas quantidades de 150 g para animais até 30 dias, 250 g entre 30 e 60 dias e 750 g após 60 dias, fornecido em quatro refeições diárias, além de água limpa à vontade.

Aos 60 dias, as bezerras são pesadas e aquelas que dobraram o peso ao nascimento recebem identificação com fita verde, passando a receber apenas uma mamada diária. Aos 70 dias, as bezerras que atingem 100 kg têm o fornecimento de leite suspenso e são identificadas com fita amarela, permanecendo mais 10 dias na gaiola antes de serem transferidas para a baia coletiva, desde que alcancem ao menos 120 kg. As fêmeas com desenvolvimento abaixo do esperado permanecem por mais tempo na gaiola. Aos 90 dias, todos os animais são encaminhados ao Compost Barn, iniciando a fase de recria. A higienização diária inclui limpeza de vasilhames, baldes e bicos, além da lavagem das gaiolas com jato de alta pressão, detergente e solução clorada, conforme práticas recomendadas para redução de patógenos ambientais (BROWN et al., 2023)

No âmbito sanitário, é realizada semanalmente a avaliação clínica dos animais do berçário, incluindo a aferição da frequência cardíaca, da frequência respiratória, da temperatura corporal e da coloração das mucosas. Também são coletadas amostras de sangue para determinação do hematócrito. Na propriedade, valores inferiores a 21% ou reduções superiores a quatro pontos percentuais em relação à avaliação anterior constituem critérios para a confecção de esfregaços sanguíneos destinados à pesquisa de hematozoários, como *Babesia* spp. e *Anaplasma marginale*, principais agentes etiológicos da tristeza parasitária bovina (MADRUGA et al., 1987; KOCAN et al., 2010)

Quando o plasma apresenta coloração amarelada após centrifugação, o animal é submetido à investigação clínica complementar, conforme protocolo adotado pela propriedade, considerado a possibilidade de enfermidades sistêmicas compatíveis com esse achado laboratorial.

Os principais protocolos terapêuticos acompanhados durante o estágio estão descritos a seguir. Nos casos de diarreia, aferem-se temperaturas duas vezes ao dia e, quando há febre, inicia-se tratamento com trimetoprima e sulfadoxina, combinação antimicrobiana com efeito sinérgico já demonstrado para sulfonamidas associadas à trimetoprima em bezerros (WHITE; PIERCY; GIBBS, 1981), associada a flunixin meglumine, além de dipirona quando a temperatura excede 39,5 °C, antitóxico composto por vitaminas e aminoácidos, e terapia de suporte com soro oral e probióticos.

No manejo da pneumonia, a avaliação clínica baseia-se na inspeção de secreções, aferição da temperatura retal e auscultação pulmonar; O protocolo inicial inclui enrofloxacin, bromexina, dipirona, broncodilatador à base de salbutamol recorrendo-se à nebulização com óleo canforado em casos graves. Diante de falha terapêutica após quatro dias de protocolo, realiza-se a substituição do antimicrobiano, preconizando-se o uso de florfenicol para animais com menos de 15 dias de vida e de penicilina para aqueles acima desta idade, seguindo o manejo racional de uso de antimicrobianos recomendados para doença respiratória bovina, que orienta a reavaliação e troca da classe antimicrobiana diante de resposta clínica insuficiente (APLEY, 1997)

Para os casos de tristeza parasitária bovina confirmados por esfregaço sanguíneo, foi instituído tratamento específico de acordo com o agente etiológico identificado, utilizando-se oxitetraciclina para anaplasmose e aceturato de diminazeno para babesiose, associados à terapia de suporte (KUTTLER, 1980; RADOSTITS et al., 2007; MERCK VETERINARY MANUAL,

2025). Na propriedade essa terapia de suporte incluiu a administração de vitamina B12, dipirona e soro oral, conforme a condição clínica dos animais. Nos casos de anemia grave, realiza-se transfusão sanguínea, adotando-se na propriedade o hematócrito inferior a 14% como critério auxiliar para sua indicação, sempre associado à avaliação clínica do paciente. A literatura recomenda a transfusão sanguínea em animais com anemia severa e comprometimento clínico, como parte da terapia de suporte para babesiose e anaplasmoses bovina (RADOSTITS et al., 2007; MERCK VETERINARY MANUAL, 2025). Adicionalmente, como protocolo terapêutico da propriedade, aproximadamente 24 horas após a transfusão sanguínea era administrado sacarato de hidróxido férrico, diluído em solução fisiológica e administrado por via intravenosa, durante o período de recuperação hematológica dos animais. Ressalta-se, contudo, que essa conduta corresponde ao protocolo interno da fazenda e não integra as recomendações clássicas descritas na literatura para o tratamento da tristeza parasitária bovina.

O controle profilático no berçário fundamenta-se em um calendário sanitário rigoroso, estruturado para mitigar os principais desafios patogênicos da fase neonatal e de transição. As práticas envolvem protocolos vacinais estratégicos, controle parasitário precoce e imunização reprodutiva, distribuídos cronologicamente de acordo com a idade das bezerras, conforme detalhado na Tabela 1.

Tabela 1: Calendário sanitário e protocolo vacinal de bezerras no berçário

Idade do Animal	Protocolo / Alvo Sanitário	Princípio Ativo ou Vacina Específica	Objetivo do Manejo
3 a 10 dias	• Antiparasitário preventivo • Vacinação intranasal	• Toltrazuril + Fembendazol • Vacina contra IBR, PI3 e BRSV	• Prevenção de coccidioses (isosporose/eimeriose) • Imunização respiratória precoce
30 dias	• Vacinação polivalente	• Vacina contra <i>Salmonella</i> sp., <i>Mannheimia haemolytica</i> e <i>Pasteurella multocida</i>	• Prevenção de complexos entéricos e respiratórios (pneumonias)
50 dias	• Reforço vacinal	• Vacina contra IBR, PI3 e BRSV	• Consolidação da imunidade contra vírus respiratórios
60 dias	• Vacinação polivalente • Vacinação antirrábica	• Vacina contra <i>Salmonella</i>, <i>Mannheimia</i> e <i>Pasteurella</i> • Vacina antirrábica	• Segunda dose bacterina • Prevenção da Raiva • Imunização contra clostridioses • Controle de endoparasitas

	• Vacinação clostridial • Vermifugação	• Vacina contra clostridioses • Levamisol	
75 dias	Reforço vacinal	Vacina contra <i>Salmonella</i> , <i>Mannheimia</i> e <i>Pasteurella</i>	Dose de reforço do complexo pneumoentérico
90 dias	• Reforço clostridial • Vacinação reprodutiva	Vacina contra clostridioses Vacina reprodutiva	• Dose de reforço contra clostridioses • Estímulo imunitário reprodutivo precoce
120 dias	• Reforço antirrábico • Reforço reprodutivo	Vacina antirrábica Vacina reprodutiva	Dose de reforço contra a Raiva Consolidação do protocolo reprodutivo

2.2.2 SANIDADE EM REBANHO LEITEIRO

Na Fazenda União, o setor de sanidade é dividido em duas equipes: uma responsável pelo atendimento de vacas adultas, especialmente no período pós-parto, e outra dedicada às novilhas e bezerras. Essa organização permite maior eficiência no acompanhamento clínico, garantindo que cada categoria animal receba atenção adequada às suas necessidades fisiológicas e sanitárias. A propriedade adota protocolos bem estabelecidos para o tratamento das principais afecções que acometem bovinos em sistemas leiteiros intensivos, além de ser responsável pelo manejo de pedilúvio e casqueamento, fundamentais para a prevenção de doenças podais (VAN METRE, 2017).

A importância dos cuidados clínicos é evidente na bovinocultura leiteira intensiva, onde os animais estão constantemente expostos a desafios sanitários, nutricionais e ambientais. O estresse térmico, a alta pressão parasitária, o confinamento e o metabolismo acelerado característico de vacas de alta produção aumentam o risco de distúrbios metabólicos, doenças infecciosas e problemas locomotores (CAIXETA; OMONTESE, 2021; TARIQ; BROMFIELD, 2026), justificando a existência de uma rotina clínica estruturada.

A rotina clínica das vacas inicia-se logo após o parto, quando os animais são encaminhados ao setor de sanidade para avaliação física completa, incluindo movimentos ruminais, frequência cardíaca e respiratória e temperatura retal. Esse acompanhamento é realizado por três dias consecutivos, sendo que no terceiro dia também é mensurada a concentração de corpos cetônicos, prática essencial para a detecção precoce de distúrbios metabólicos como cetose subclínica (CAIXETA; OMONTESE, 2021). Além disso, logo após

o parto é administrado *drench* via sonda oral, composto por eletrólitos, vitaminas e fontes energéticas, com o objetivo de prevenir hipocalcemia, cetose, retenção de placenta e deslocamento de abomaso, condições amplamente descritas no período de transição (CAIXETA; OMONTESE, 2021)

A rotina clínica das bezerras ocorre preferencialmente no turno da manhã, durante os quatro primeiros dias da semana. São realizados exames físicos, aferição de temperatura, frequência cardíaca e respiratória e coleta de sangue em tubos com EDTA para determinação do hematócrito. O acompanhamento do hematócrito é fundamental para a detecção precoce da tristeza parasitária bovina, uma vez que quedas superiores a 4% ou valores abaixo de 21% indicam suspeita de hemoparasitoses como *Babesia* sp. e *Anaplasma marginale* (COSTA et al., 2018). Nesses casos, procede-se à leitura do esfregaço sanguíneo para confirmação diagnóstica. Após a coleta, a equipe realiza os tratamentos necessários nos animais que apresentaram alterações clínicas ou laboratoriais.

Nos casos de partos distócicos, conforme protocolo adotado pela propriedade, aguardava-se até duas horas para evolução espontânea do parto. Caso não ocorra, realiza-se palpação para determinar a posição fetal. Se o bezerro estiver em posição anormal, são realizadas manobras obstétricas para correção; se estiver em posição normal, procede-se à tração. Após o parto, a vaca recebe tratamento preventivo para retenção de placenta, protocolo interno também aplicado em casos de partos gemelares e abortos.

O pedilúvio é realizado diariamente nas vacas em lactação e semanalmente em animais jovens, utilizando solução de formaldeído a 5%, com o objetivo de fortalecer a estrutura do casco e prevenir enfermidades como pododermatite interdigital e erosão do talão, condições favorecidas pela alta umidade e pelo peso corporal elevado (COOK, 2017) O casqueamento é realizado regularmente para prevenir doenças podais, uma vez que o peso elevado e o desgaste insuficiente do casco favorecem o crescimento desproporcional e o surgimento de lesões. O procedimento inclui limpeza, casqueamento corretivo e, quando há feridas, aplicação de unguento, sulfato de cobre, iodo a 10% e oxitetraciclina em pó, além de pasta asfáltica para proteção. Em casos graves na sola, utiliza-se tamanco de acrílico, e os curativos são trocados a cada dois dias. A observação do histórico individual dos animais é essencial para adequar protocolos e evitar recidivas, garantindo maior precisão nas intervenções clínicas.

Os principais protocolos terapêuticos acompanhados durante o estágio, organizados por afecção e princípio ativo utilizado, estão sintetizados na Tabela 2. De maneira geral, observa-

se que a maioria dos protocolos combina um fármaco de ação específica sobre a etiologia da doença, como a oxitetraciclina e o aceturato de diminazeno na tristeza parasitária bovina, ou o gluconato de cálcio na hipocalcemia, com terapia de suporte, quase sempre incluindo o drench oral, fonte de eletrólitos e energia utilizada de forma transversal em praticamente todas as afecções do período de transição. Essa associação reflete a abordagem multifatorial adotada na propriedade: o tratamento não se limita à correção do distúrbio primário, mas busca também restabelecer o equilíbrio hidroeletrólítico e energético do animal, frequentemente comprometido em vacas de alta produção no periparto.

Tabela 2: Alguns dos protocolos terapêuticos estabelecidos na propriedade

Patologia	Princípio ativo
Retenção de placenta	• Oxitetraciclina diluída em soro fisiológico (IV) • Gluconato de cálcio (IV) • Flunixinina meglumine (IM) • Drench (VO) • Vitamina B12 (SC) associada a hepatoprotetor
Edema de úbere	• Fenilbutazona(pré-parto) (IV) • Dexametasona (IM) • Triclorometiazida (IM) • Drench (VO)
Tristeza Parasitária	• Oxitetraciclina (IM) • Aceturato de diminazeno (IM) • Dipirona(IM)
Cetose (corpos cetônicos $\geq 1,2$ mmol/L)	• Glicose 50% (IV) • Drench (VO) • Dexametasona (IM) • Vitamina B1(IM)
Hipocalcemia	• Gluconato de cálcio (intravenoso e SC) • Drench (VO) • glicose (IV)
Infecções podais	• Cefotiofur(IM) • Fenilbutazona (IV) • Tilosina (IM) (Vacas secas)

Metrite purulentas não fétidas	• Ceftiofur intramuscular • Flunixin meglumine • Drench oral
Metrite fétidas e sanguinolentas	• Penicilina (IM) • Gentamicina(IM) • Drench

2.2.3. ORDENHA

Na Fazenda União, a ordenha é conduzida em dois turnos diários, iniciando-se às 3h e às 15h. A manutenção de horários fixos contribui para a estabilidade produtiva, favorecendo a ejeção do leite e reduzindo alterações comportamentais e produtivas das vacas (BRUCKMAIER, 2005). Os animais são organizados em lotes conforme sua capacidade produtiva, estratégia que otimiza o fluxo de trabalho, permite maior precisão na formulação nutricional de cada grupo e apresenta vantagens econômicas comprovadas em relação ao uso de uma dieta única para todo o rebanho (CABRERA; KALANTARI, 2016).

Antes de ingressarem na sala de ordenha, as vacas permanecem na sala de espera, equipada com ventiladores e aspersores destinados à redução da carga térmica. Em regiões de clima quente, o estresse térmico compromete a dissipação de calor, aumenta a frequência respiratória e a temperatura corporal, reduz o consumo de matéria seca e a produção de leite, além de prejudicar a função imunológica e elevar a susceptibilidade à mastite e a distúrbios metabólicos (KADZERE et al., 2002; BAUMGARD; RHOADS, 2013; DAS et al., 2016). A utilização de sistemas de resfriamento evaporativo na sala de espera, combinando ventilação forçada e aspersão de água, melhora o conforto térmico das vacas, reduz a temperatura corporal e a frequência respiratória, favorecendo a manutenção do desempenho produtivo (ARCARO JÚNIOR et al., 2005; D'EMILIO et al., 2018)

Ao entrarem na sala de ordenha (Figura 5), as vacas passam inicialmente pelo teste da caneca de fundo escuro, procedimento rotineiro utilizado para a detecção de alterações macroscópicas do leite, como grumos, pus e mudanças de coloração, compatíveis com mastite clínica (NATIONAL MASTITIS COUNCIL, 2017). Após essa avaliação, realiza-se a higienização dos tetos por meio da aplicação de solução desinfetante de pré-dipping, seguida da secagem com papel-toalha descartável individual. Essa prática reduz a carga microbiana presente na superfície dos tetos, minimiza a transmissão de microrganismos durante a ordenha

e contribui para a prevenção de novas infecções intramamárias causadas por patógenos ambientais, como *Escherichia coli* e *Streptococcus uberis* (NATIONAL MASTITIS COUNCIL, 2017; RUEGG, 2017).



Figura 5 Sala de ordenha no modelo de fosso Fonte: Arquivo pessoal

O acoplamento dos conjuntos é realizado de forma cuidadosa para evitar entrada de ar, refluxo de leite e danos ao esfíncter mamário, fatores que aumentam o risco de mastite e hiperqueratose. A fazenda utiliza extratores automáticos, que removem os conjuntos assim que o fluxo de leite diminui, prevenindo sobreordenha e reduzindo o tempo de exposição dos tetos ao vácuo. Evidências mostram que a sobreordenha está associada ao aumento da hiperqueratose e maior risco de infecções intramamárias (PANTOJA et al., 2020; GONÇALVES; TOMAZI; DOS SANTOS, 2017). O uso de extratores automáticos, portanto, contribui para a preservação da saúde do úbere e para maior eficiência operacional.

Sequencialmente, é realizado o pós-dipping, que consiste na aplicação de solução iodada protetora sobre os tetos logo após a remoção do conjunto de ordenha, momento em que o esfíncter ainda permanece dilatado e mais suscetível à entrada de microrganismos ambientais e contagiosos, antes que ocorra o fechamento fisiológico do canal. A solução iodada é uma das mais empregadas nessa etapa, atuando por oxidação da parede celular bacteriana sobre bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. Estudo conduzido com 385 vacas demonstrou que o uso de desinfetante iodado com propriedades de barreira reduziu em 46% o risco de mastite clínica em comparação a um produto iodado convencional (MARTINS et al., 2017). Na propriedade, o

produto é aplicado com cobertura completa do teto, evitando escorrimento excessivo, e os animais permanecem no curral tempo suficiente para o contato mínimo do desinfetante antes de acessar o cocho.

Ao final de todas as ordenhas, é realizada a higienização do sistema de ordenha canalizada, que acontece por circulação de soluções de limpeza. Esse processo remove resíduos de leite, gordura e proteína das superfícies internas das tubulações sem necessidade de desmontagem do equipamento. A eficácia da limpeza depende da combinação de quatro fatores: ação química dos detergentes, ação térmica da temperatura da solução, ação mecânica do fluxo turbulento dentro das tubulações e tempo de contato adequado entre a solução e a superfície (REINEMANN et al., 2003). Na propriedade, o ciclo de higienização inicia-se com um pré-enxágue em água morna, que remove a maior parte dos resíduos de leite e evita a desnaturação de proteínas nas paredes internas da tubulação. Em seguida, é realizada a circulação de detergente alcalino na temperatura de 70 °C, responsável pela saponificação da gordura residual e pela quebra de resíduos proteicos, seguida de enxágue intermediário e, por fim, circulação de solução ácida, que remove depósitos minerais.

Atualmente a fazenda produz 7607 quilogramas de leite por dia, e são ordenhadas 278 vacas, possuindo uma média de produção de 27,36 quilogramas de leite por animal.

2.2.4. LABORATÓRIO

O laboratório da Fazenda União desempenha funções essenciais para o monitoramento sanitário e o suporte clínico dos animais jovens. A principal atividade consiste na realização de hematócritos e esfregaços sanguíneos de bezerros e novilhas que apresentaram queda de quatro pontos percentuais no hematócrito ou valores abaixo de 21%. As coletas são realizadas semanalmente em todos os lotes de animais entre o nascimento e os 180 dias de vida. O acompanhamento sistemático do hematócrito é uma ferramenta amplamente utilizada para detecção precoce de hemoparasitoses, especialmente babesiose e anaplasiose, que cursam com anemia progressiva e podem causar perdas significativas em sistemas leiteiros. Estudo conduzido em bezerros do semiárido paraibano identificou associação significativa entre a positividade para *Anaplasma marginale* e *Babesia bigemina* e a redução dos valores de

hematócrito (COSTA et al., 2018), reforçando a validade desse parâmetro como triagem clínica de rotina.

Além das análises hematológicas, o laboratório é responsável pelo enriquecimento de colostro, processo que consiste na padronização da concentração de imunoglobulinas por meio da mistura de colostros de alta qualidade, seguida de congelamento e armazenamento no banco de colostro da propriedade (Figura 6). O uso de bancos de colostro é recomendado em sistemas leiteiros intensivos para garantir oferta adequada de IgG a bezerros recém-nascidos, especialmente quando o colostro materno apresenta baixa qualidade ou volume insuficiente, sendo o congelamento a -20°C por até um ano uma estratégia validada para manutenção da qualidade e disponibilidade do produto (GODDEN; LOMBARD; WOOLUMS, 2019).

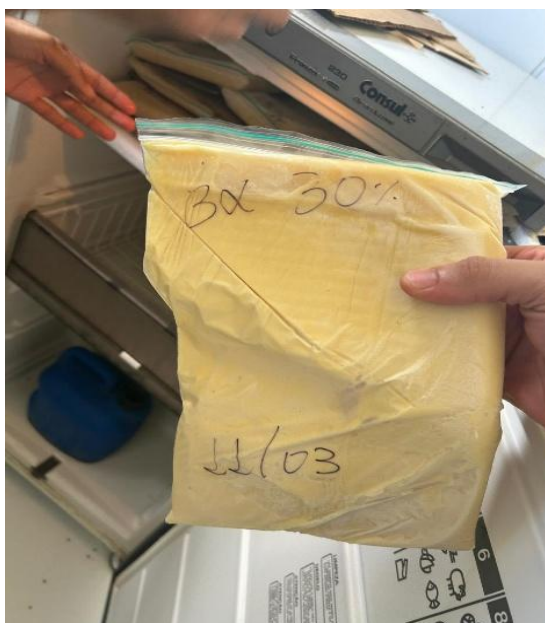


Figura 6 Colostro congelado Fonte: Arquivo pessoal

O setor também realiza procedimentos de biossegurança, incluindo a esterilização de materiais contaminados, como seringas e agulhas, etapa fundamental para evitar transmissão iatrogênica de patógenos e garantir segurança nos procedimentos clínicos. O compartilhamento de material perfurocortante sem esterilização adequada é reconhecido como via de transmissão mecânica de hemoparasitas de importância econômica, como *Anaplasma marginale*, sendo a adoção de técnicas assépticas essencial para reduzir riscos sanitários e contribuir para a manutenção da saúde do rebanho (REINBOLD et al., 2010).

Outra função desempenhada pelo laboratório é a preparação de soluções terapêuticas utilizadas rotineiramente no manejo clínico dos animais. Entre essas soluções, destaca-se o drench oral, composto por propilenoglicol e sais minerais, utilizado como suporte energético e metabólico em situações de risco para cetose ou hipocalcemia. O propilenoglicol é amplamente reconhecido como precursor gliconeogênico eficaz, capaz de elevar a glicemia e reduzir a produção de corpos cetônicos, com eficácia demonstrada na resolução de cetose subclínica em vacas em início de lactação (MCART et al., 2011). O laboratório também prepara soro oral, composto por probióticos e sais minerais, utilizado para suporte hídrico e eletrolítico em bezerros com diarreia ou em recuperação clínica. A administração de probióticos em bezerros tem respaldo científico, com evidências de melhora na composição da microbiota intestinal e redução da taxa de diarreia em bezerros recém-nascidos (LIU et al., 2022).

2.2.5. MANEJO REPRODUTIVO

Na propriedade, a escolha do reprodutor utilizado na inseminação artificial varia de acordo com a categoria do animal (novilha ou vaca) e o número de serviços realizados. Em novilhas, os dois primeiros serviços e o cio natural, são realizados com sêmen sexado de touro da raça Holandesa, com o objetivo de priorizar a produção de fêmeas geneticamente superiores para reposição do plantel leiteiro. A partir do terceiro serviço, é utilizado sêmen de touro de raça de corte (Angus ou Nelore). Já em vacas, o sêmen convencional de touro Holandês é utilizado até o terceiro serviço ou cio natural, sendo substituído por sêmen de touro de raça de corte a partir do quarto serviço.

Essa estratégia de alocação diferenciada de sêmen conforme categoria animal, ordem de parto e número de serviços é conhecida como *beef-on-dairy* e está alinhada ao padrão relatado na literatura, segundo o qual produtores tendem a priorizar sêmen sexado ou convencional de raça leiteira nas fêmeas mais jovens e com maior potencial reprodutivo, novilhas em primeiros serviços, e a aumentar progressivamente o uso de sêmen de touro de corte à medida que crescem a paridade e o número de serviços, com o objetivo de agregar valor comercial aos bezerros de animais com menor interesse genético para reposição (LAUBER et al., 2023).

A propriedade adota o protocolo de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) seguindo esquema padronizado de sincronização hormonal da ovulação, amplamente utilizado em rebanhos leiteiros brasileiros (BARUSELLI et al., 2017). No dia 0, é inserido um implante intravaginal de progesterona de 1,0 grama, associado à aplicação intramuscular de benzoato de

estradiol, com o objetivo de sincronizar a emergência de uma nova onda de crescimento folicular. No dia 8, o implante é removido e são administrados cipionato de estradiol e gonadotrofina coriônica equina (eCG), responsáveis por induzir a maturação final do folículo dominante e sincronizar o momento da ovulação. No dia 10, é realizada a inseminação artificial em tempo fixo, associada à aplicação de GnRH, como ferramenta para otimizar o pico pré-ovulatório de LH e assegurar maior precisão no momento da ovulação em relação à inseminação (SALES et al., 2025).

Durante o acompanhamento da reprodução, foram identificados casos de cistos foliculares ovarianos, estruturas anovulatórias com diâmetro superior a 25 mm que persistem por pelo menos 10 dias na ausência de corpo lúteo. A diferenciação entre cisto folicular e cisto luteínico foi realizada por meio da ultrassonografia transretal. O tratamento dos cistos foliculares foi realizado com aplicação de GnRH, responsável por induzir a luteinização da estrutura cística, enquanto os cistos luteínicos foram tratados com prostaglandina F2 α , promovendo a lise da estrutura e o retorno à ciclicidade ovariana normal. Esse protocolo hormonal demonstra taxas de cura clínica superiores a 70% quando comparado ao grupo controle (SANTOS; DÉMETRIO; VASCONCELOS, 2009; PORTINARI et al., 2012).

A ultrassonografia transretal é realizada pelo menos duas vezes ao mês em todos os animais, tanto para confirmação de gestação quanto para acompanhamento do puerpério, permitindo a avaliação da viabilidade fetal e a identificação de gestações gemelares (FRICKE, 2002). No período pós-parto, o exame ultrassonográfico permite o acompanhamento objetivo da involução uterina, com mensuração do diâmetro do corno uterino e identificação precoce de alterações compatíveis com doença uterina puerperal, mesmo antes do surgimento de sinais clínicos evidentes, o que amplia a janela de intervenção terapêutica (HENAO-GONZALEZ et al., 2023).

1. ARTIGO CIENTÍFICO

Fatores de risco associados à ocorrência de anaplasmosse bovina em bezerras leiteiras do estado do Sergipe, Brasil.

2. RESUMO

A anaplasmosse bovina é uma hemoparasitose de grande importância para a bovinocultura brasileira, especialmente em regiões tropicais, onde condições ambientais favoráveis à manutenção dos vetores contribuem para a persistência da enfermidade nos rebanhos. O presente estudo teve como objetivo avaliar a ocorrência da anaplasmosse bovina e identificar fatores associados ao adoecimento em bezerras leiteiras criadas em uma propriedade comercial localizada no agreste sergipano. Foi conduzido um estudo observacional do tipo coorte retrospectiva, utilizando registros clínicos, zootécnicos e laboratoriais de 181 bezerras acompanhadas desde o nascimento. Foram analisadas variáveis relacionadas à colostragem, transferência de imunidade passiva, desempenho zootécnico, peso ao nascimento e ocorrência de episódios clínicos confirmados por esfregaço sanguíneo. Dos 181 animais avaliados, 99 (54,7%) apresentaram pelo menos um episódio de anaplasmosse durante o período de acompanhamento, totalizando 179 episódios clínicos. O peso ao nascimento foi o único fator associado à ocorrência da doença na regressão logística multivariada, apresentando efeito protetor. As variáveis relacionadas à transferência de imunidade passiva, incluindo volume de colostro, qualidade do colostro e proteína sérica total, não apresentaram associação significativa com o desfecho avaliado. As análises de sobrevivência indicaram tendência de ocorrência mais precoce da enfermidade em animais com menor peso ao nascimento. Além disso, observou-se marcada influência da sazonalidade, com maior concentração de casos durante o outono e pico de ocorrência no mês de abril. Animais nascidos na primavera apresentaram risco aproximadamente duas vezes maior de desenvolver a enfermidade quando comparados aos nascidos no inverno. Conclui-se que a anaplasmosse apresentou elevada ocorrência na população estudada e que fatores relacionados ao peso ao nascimento e à sazonalidade exerceram influência importante sobre o risco de adoecimento. Os resultados reforçam a importância do monitoramento de bezerras com menor peso ao nascer e da adoção de estratégias de vigilância sanitária e controle de vetores ajustadas aos períodos de maior risco epidemiológico.

Palavras-Chave: *Anaplasma marginale*; sazonalidade; peso ao nascimento; hemoparasitoses; transferência de imunidade passiva; bovinocultura leiteira.

3. INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira possui elevada importância econômica e social no Brasil, entretanto sua eficiência produtiva é fortemente influenciada pela ocorrência de enfermidades que comprometem a saúde e o desempenho dos animais. Entre essas enfermidades, a tristeza parasitária bovina (TPB) destaca-se como uma das principais limitações sanitárias em regiões tropicais e subtropicais, sendo responsável por perdas decorrentes da mortalidade, redução da produção de leite, diminuição do ganho de peso, prejuízos reprodutivos e aumento dos custos com tratamento e medidas de controle (KOCAN et al., 2010; IERARDI et al., 2025).

A TPB é causada por agentes dos gêneros *Anaplasma* e *Babesia*, sendo *Anaplasma marginale* considerado um dos hemopatógenos de maior impacto para a bovinocultura mundial. Trata-se de uma bactéria Gram-negativa, intracelular obrigatória, que infecta eritrócitos bovinos, promovendo sua destruição pelo sistema fagocítico mononuclear e resultando em anemia hemolítica progressiva. Os sinais clínicos variam conforme a idade, o estado imunológico e a carga infecciosa, podendo incluir febre, anemia, icterícia, apatia, perda de peso, queda na produção leiteira e, em casos graves, morte dos animais (KOCAN et al., 2010; WOA, 2024; IERARDI et al., 2025).

A transmissão ocorre principalmente por meio do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, considerado o principal vetor biológico na América Latina. Entretanto, a infecção também pode ocorrer por transmissão mecânica, envolvendo moscas hematófagas, agulhas e instrumentos contaminados, além da via transplacentária, embora esta seja menos frequente. Após a infecção, a maioria dos bovinos permanece como portadora persistente, tornando-se importante fonte de infecção para outros animais e contribuindo para a manutenção da enfermidade nos rebanhos (KESSLER, 2001; KOCAN et al., 2005; WOA, 2024).

A epidemiologia da anaplasmoze bovina é influenciada pela interação entre fatores relacionados ao hospedeiro, ao agente etiológico, ao vetor e às condições de manejo. Em áreas onde há elevada e contínua exposição ao carrapato *Rhipicephalus microplus* e a moscas hematófagas desde os primeiros meses de vida, tende a ocorrer estabilidade enzoótica, condição em que a maioria dos animais é infectada ainda jovem, período em que apresenta maior resistência à doença clínica, desenvolvendo imunidade duradoura que reduz a ocorrência de

manifestações clínicas na fase adulta. Em contrapartida, na instabilidade enzoótica, a exposição as hemoparasitoses ocorrem de forma insuficiente ou irregular, impedindo o desenvolvimento homogêneo da imunidade no rebanho. Como consequência, parte dos animais permanece suscetível e pode desenvolver quadros clínicos graves quando exposta posteriormente aos agentes da tristeza parasitária bovina (PUENTES; RIET-CORREA, 2023)

Entretanto, estudos recentes demonstram que esse conceito é mais complexo do que se supunha, sendo influenciado por fatores como manejo, dinâmica populacional dos vetores e resposta imunológica dos animais (LAGRANHA et al., 2024; IERARDI et al., 2025).

Nos últimos anos, pesquisas também têm demonstrado que a fase de criação das bezerras exerce papel importante na epidemiologia da enfermidade. A transferência de imunidade passiva, a qualidade do colostro, a idade da primeira exposição ao agente, a infestação por carrapatos e o manejo sanitário podem modificar a resposta imune e a susceptibilidade dos animais jovens à infecção. Além disso, alterações sanitárias durante o período de aleitamento podem comprometer o desenvolvimento das futuras matrizes e refletir negativamente sobre a produtividade do rebanho (GODDEN et al., 2019; LAGRANHA et al., 2024; IERARDI et al., 2025).

No Brasil, estudos epidemiológicos confirmam a ampla distribuição de *Anaplasma marginale*, com variações na prevalência entre regiões e sistemas de produção, refletindo a influência das condições climáticas, da pressão de infestação por carrapatos, da participação de vetores mecânicos, como moscas hematófagas, e das práticas de manejo adotadas nas propriedades, incluindo a utilização de instrumentos potencialmente contaminados com sangue (PUENTES; RIET-CORREA, 2023; KOCAN et al., 2010). Embora existam diversos estudos sobre a epidemiologia da anaplasmoze bovina no país, ainda são limitadas as investigações longitudinais realizadas em condições de campo que acompanhem bezerras leiteiras durante o período de aleitamento, particularmente na região Nordeste, o que restringe a compreensão da dinâmica da infecção nessa categoria animal (IERARDI et al., 2025).

Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo avaliar a ocorrência da anaplasmoze em bezerras leiteiras criadas em uma propriedade localizada no agreste sergipano, investigando sua distribuição durante o período de aleitamento e sua relação com fatores de manejo e indicadores clínicos, contribuindo para o aprimoramento das estratégias de prevenção e controle da enfermidade em sistemas de produção leiteira.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. ANAPLASMOSE BOVINA

A anaplasmosse bovina é uma hemoparasitose que afeta bovinos de todas as idades, mas os animais jovens apresentam particular importância epidemiológica, pois podem atuar como portadores subclínicos e contribuir para a manutenção do agente no rebanho. Em bezerras, a infecção por *Anaplasma marginale* tende a ser mais branda, com sinais clínicos menos evidentes, uma vez que a gravidade da doença é diretamente dependente da idade do animal, sendo os quadros mais graves observados em bovinos adultos (IERARDI, 2025).

A doença é causada por *A. marginale*, uma bactéria intracelular obrigatória que parasita eritrócitos e provoca anemia, icterícia, febre e redução no desempenho produtivo. A enfermidade ocorre de forma endêmica em regiões tropicais e subtropicais, onde a presença de carrapatos vetores, especialmente *Rhipicephalus microplus*, favorece sua manutenção no ambiente e sua transmissão mecânica por moscas hematófagas e fômites contaminados com sangue (KOCAN et al., 2010). No Brasil, a anaplasmosse é amplamente distribuída e representa um dos principais desafios sanitários da pecuária leiteira e de corte, com impacto direto sobre produtividade, mortalidade e custos com tratamento (PUENTES; RIET-CORREA, 2023).

Um aspecto epidemiológico central é a capacidade de *A. marginale* de persistir no hospedeiro após a fase aguda, mantendo animais como portadores crônicos. Tanto carrapatos machos quanto bovinos hospedeiros tornam-se persistentemente infectados e atuam como reservatórios da infecção, especialmente em propriedades com alta infestação de carrapatos ou práticas de manejo que favoreçam transmissão mecânica (KOCAN et al., 2010). Após a infecção aguda, a maioria dos bovinos permanece infectada de forma persistente, frequentemente por toda a vida, mesmo na ausência de sinais clínicos. Esses animais atuam como importantes reservatórios de *Anaplasma marginale*, servindo como fonte de infecção para carrapatos, moscas hematófagas e para a transmissão mecânica por fômites contaminados. A persistência da infecção é favorecida pela variação antigênica do agente, permitindo sua manutenção no hospedeiro e contribuindo para a permanência da anaplasmosse nos rebanhos (KOCAN et al., 2010).

Do ponto de vista produtivo, a anaplasmosse representa perdas significativas, decorrentes do impacto econômico considerável nas indústrias leiteira e de corte, tanto pela redução direta

na produção quanto pelos custos associados a diagnóstico, tratamento e controle vetorial (IERARDI, 2025; PUENTES; RIET-CORREA, 2023).

4.2. EPIDEMIOLOGIA

A epidemiologia da anaplasmosse bovina é determinada pela interação entre o agente, o hospedeiro, o vetor e o ambiente, formando um sistema complexo que sustenta a circulação de *Anaplasma marginale* em regiões tropicais e subtropicais. Após a infecção aguda, a maioria dos bovinos permanece infectada de forma persistente, frequentemente por toda a vida, mesmo na ausência de sinais clínicos. Esses animais constituem importantes reservatórios de *Anaplasma marginale*, servindo como fonte de infecção para carrapatos, moscas hematófagas e para a transmissão iatrogênica por agulhas, seringas, descornadores, tatuadores e outros instrumentos contaminados com sangue. Em sistemas de produção intensivos, especialmente naqueles em que o controle de carrapatos é eficiente, a transmissão mecânica por moscas hematófagas e por instrumentos contaminados assume grande importância epidemiológica, favorecendo a disseminação do agente entre os animais. Dessa forma, a persistência de bovinos portadores mantém a circulação de *A. marginale* no rebanho e representa um dos principais desafios para o controle da enfermidade (KOCAN et al., 2010; AUBRY; GEALE, 2011).

Estudo conduzido com diferentes raças bovinas no Brasil identificou correlação direta entre a intensidade de infestação por *R. microplus* e a positividade para *A. marginale*, reforçando que o controle da carga parasitária é uma estratégia central na redução da pressão de infecção em nível de rebanho (MARTINS et al., 2020).

A exposição precoce de animais jovens ao agente é um pilar da dinâmica epidemiológica, associado ao conceito de estabilidade enzoótica: em regiões onde a pressão de infecção é constante, bezerros entram em contato com o agente ainda nos primeiros meses de vida, desenvolvendo infecções subclínicas que resultam em maior tolerância imunológica na fase adulta; já em áreas de instabilidade enzoótica, a exposição irregular pode deixar animais suscetíveis até a idade adulta, quando a infecção tende a ser mais severa (BOCK et al., 2004). Esse padrão ajuda a explicar por que surtos são mais frequentes em propriedades que introduzem animais de regiões com diferentes níveis de exposição ao vetor.

Uma característica marcante da enfermidade é a capacidade de *A. marginale* de persistir no hospedeiro após a fase aguda, mantendo animais como portadores crônicos, que permanecem infectados e atuam como fonte de infecção para o rebanho (KOCAN et al., 2010). A introdução de bovinos portadores crônicos em rebanhos suscetíveis é considerada um dos

principais gatilhos de surtos, especialmente em regiões de instabilidade enzoótica, reforçando a importância de protocolos de quarentena e testagem no trânsito de animais entre propriedades.

Fatores ambientais também desempenham papel crucial na epidemiologia da doença. Modelos de nicho ecológico projetam aumento da adequabilidade climática para *R. microplus* nas principais regiões produtoras de gado do mundo em cenários futuros de mudança climática, o que reforça a necessidade de monitoramento contínuo, já que a epidemiologia da anaplasmose é dinâmica e sensível a alterações ambientais (MARQUES et al., 2020).

No Brasil, a anaplasmose permanece um desafio sanitário permanente para a pecuária leiteira e de corte, com impacto direto na produtividade, na mortalidade e nos custos de tratamento e controle vetorial (PUENTES; RIET-CORREA, 2023; IERARDI, 2025).

4.3. PATOLOGIA

A patologia da anaplasmose bovina é caracterizada principalmente pela destruição progressiva de eritrócitos infectados por *Anaplasma marginale*, mecanismo que resulta em anemia, icterícia e alterações sistêmicas que variam conforme a intensidade da infecção e o estado fisiológico do animal. Após a invasão dos eritrócitos, o agente se multiplica no interior dessas células, formando inclusões marginais que podem ser observadas em esfregaços sanguíneos corados (KOCAN et al., 2010). A presença do patógeno nos eritrócitos desencadeia sua remoção pelo sistema mononuclear fagocítico, especialmente no baço e no fígado, processo de hemólise extravascular responsável pela anemia típica da doença, sem ocorrência de hemoglobinúria, característica que a diferencia da babesiose (AUBRY; GEALE, 2011).

A anemia observada em animais acometidos é geralmente regenerativa, refletindo o esforço da medula óssea em compensar a perda de hemácias, embora em infecções agudas de instalação rápida a anemia possa se apresentar inicialmente como não regenerativa. A icterícia, frequentemente observada em casos moderados a severos, decorre da degradação acelerada de hemácias, podendo não se manifestar a menos que o animal sobreviva por dois ou mais dias após o início dos sinais clínicos (AUBRY; GEALE, 2011).

Alterações macroscópicas típicas incluem baço aumentado e amolecido, fígado com aspecto mosqueado e amarelo-alaranjado, vesícula biliar distendida com bile espessa e mucosas pálidas ou ictericas. Em animais jovens, essas alterações tendem a ser menos intensas, o que está associado à menor gravidade clínica observada nessa faixa etária (AUBRY; GEALE, 2011; IERARDI, 2025).

A redução da capacidade de transporte de oxigênio decorrente da anemia leva a taquicardia, taquipneia, intolerância ao exercício e fraqueza, sinais frequentemente observados em surtos clínicos, sendo a gravidade dos sinais proporcional ao grau de anemia (AUBRY; GEALE, 2011).

4.4. FISIOPATOLOGIA

A fisiopatologia da anaplasmosse bovina envolve complexos mecanismos moleculares que elucidam a transição da infecção por *Anaplasma marginale* para as manifestações clínicas sistêmicas. Após a inoculação, a bactéria adere à membrana do eritrócito e é internalizada. Uma vez no citoplasma, o patógeno aloja-se em um vacúolo intracelular derivado da membrana da própria célula hospedeira, onde se multiplica por fissão binária e origina as inclusões marginais características (KOCAN et al., 2010).

A alteração estrutural da superfície eritrocitária decorrente da infecção funciona como o gatilho molecular para o reconhecimento e a posterior remoção dessas células pelo sistema mononuclear fagocítico esplênico e hepático. Esse mecanismo fundamenta o caráter estritamente extravascular da hemólise na anaplasmosse, diferindo da lise intravascular observada na babesiose, e justifica a ausência de hemoglobinúria, mesmo em quadros de anemia severa (AUBRY; GEALE, 2011).

Um pilar central da patogenia é a variação antigênica das principais proteínas de superfície do agente (MSP2 e MSP3). Esse dinamismo genético permite que novas variantes bacterianas escapem continuamente da resposta imune humoral previamente estabelecida. O processo explica não apenas a dificuldade do sistema imune em eliminar completamente o patógeno, mas também a capacidade de *A. marginale* de consolidar uma infecção persistente, tornando o animal recuperado um portador crônico e reservatório permanente para o rebanho (KOCAN et al., 2010).

Do ponto de vista imunológico, o controle da bacteremia é dependente de linfócitos T CD4⁺ antígeno-específicos, que medeiam a expansão clonal e a secreção de interferon-gama (IFN- γ), citocina responsável por ativar macrófagos e promover a opsonização de eritrócitos infectados (SALINAS-ESTRELLA et al., 2022). Esse mesmo evento efetor, contudo, intensifica a destruição das hemácias parasitadas, configurando um cenário em que a resposta imune protetora atua diretamente no agravamento do quadro anêmico. Adicionalmente, estudos

de expressão gênica confirmam a ativação de vias de citocinas pró-inflamatórias, incluindo IL-17, TNF e NF- κ B, em bovinos infectados, sustentando, em nível molecular, a gênese da febre e a acentuada queda no desempenho zootécnico observadas na fase aguda da enfermidade (AHLAWAT et al., 2023).

4.5. TRANSMISSÃO

A transmissão da anaplasmosse bovina ocorre por vias biológicas e mecânicas, envolvendo diferentes vetores e práticas de manejo que contribuem para a disseminação de *Anaplasma marginale* nos rebanhos. A principal rota de difusão é a biológica, realizada pelo carrapato *Rhipicephalus microplus*, considerado o vetor primário do agente em regiões tropicais e subtropicais. Durante o repasto sanguíneo, o carrapato ingere hemácias infectadas e, após a multiplicação do patógeno em seus tecidos parenquimatosos, transmite-o a novos hospedeiros nos estágios subsequentes de seu ciclo de vida, caracterizando a transmissão transestadial. Tanto os carrapatos machos quanto os bovinos hospedeiros tornam-se persistentemente infectados e atuam como reservatórios permanentes da infecção (KOCAN et al., 2010).

Além do componente biológico, a anaplasmosse é disseminada por transmissão mecânica, que se caracteriza pela transferência do agente de um animal para outro sem que ocorra multiplicação no vetor. Moscas hematófagas, notadamente os tabanídeos, são capazes de transportar sangue infectado em suas peças bucais, veiculando o patógeno durante a alimentação subsequente. Embora essa via apresente menor eficiência biológica quando comparada à transmissão por carrapatos, ela detém grande relevância epidemiológica em determinados contextos produtivos e regiões livres do vetor biológico (AUBRY; GEALE, 2011).

A transmissão mecânica ocorre de forma iatrogênica por meio de instrumentos contaminados em procedimentos rotineiros, tais como a vacinação, a castração, a descorna e a coleta de sangue. Um estudo experimental comparando técnicas de injeção com agulha e sem agulha demonstrou a transmissão direta de *A. marginale* entre bovinos pelo compartilhamento de material perfurocortante, validando a eficácia dos sistemas de injeção por pressão (needle-free) na contenção do patógeno (REINBOLD et al., 2010). Esses achados reforçam a necessidade rigorosa de protocolos de biossegurança, como a substituição ou esterilização de agulhas a cada animal manejado.

A movimentação de animais entre propriedades constitui outro fator crítico na cadeia epidemiológica. Bovinos portadores crônicos, mesmo assintomáticos, mantêm a riquetsia circulante e, ao serem introduzidos em rebanhos suscetíveis, funcionam como gatilhos para surtos graves, especialmente em áreas de instabilidade enzoótica (KOCAN et al., 2010). Por essa razão, o controle do trânsito animal exige a adoção de quarentena e testes diagnósticos prévios para mitigar riscos de introdução da enfermidade.

Por fim, a transmissão vertical (transplacentária) é classificada como um evento raro e de menor impacto na dinâmica populacional da doença, sendo descrita de forma casuística associada a quadros de infecção aguda da matriz no terço final da gestação (AUBRY; GEALE, 2011). Desse modo, a literatura consolida que a manutenção sustentada da anaplasmoses nos sistemas de produção decorre da ação conjunta entre o vetor biológico e as falhas de manejo que propiciam a transmissão mecânica.

4.6. TRATAMENTO

O tratamento da anaplasmoses bovina baseia-se primordialmente no emprego de antimicrobianos capazes de reduzir a parasitemia e mitigar os sinais clínicos agudos. A oxitetraciclina consolida-se como o fármaco mais amplamente utilizado, sendo a droga de escolha na rotina clínica. O protocolo comumente recomendado consiste na aplicação intramuscular (IM) única de oxitetraciclina de longa ação (LA) na dosagem de 20 mg/kg (MERCK VETERINARY MANUAL, 2025). Essa intervenção precoce, realizada idealmente antes que o volume globular (hematócrito) decline a níveis inferiores a 15%, é um fator determinante para a sobrevivência do animal. Contudo, apesar da franca melhora clínica subsequente, a oxitetraciclina falha em eliminar integralmente o agente do organismo, mesmo sob protocolos estendidos de múltiplas doses, o que culmina na transição do hospedeiro para o status de portador crônico (COETZEE; APLEY; KOCAN, 2006).

O dipropionato ou dicloridrato de imidocarb desponta como outra alternativa terapêutica de relevo, demonstrando particular indicação em cenários de coinfeção com *Babesia* spp. (Complexo Tristeza Parasitária Bovina). O princípio ativo é administrado por via subcutânea (SC) em dose única, preconizando-se 1,5 mg/kg para a apresentação em dicloridrato ou 3,0 mg/kg para o dipropionato (MERCK VETERINARY MANUAL, 2025). À semelhança das tetraciclinas, ensaios controlados evidenciam que o imidocarb exibe eficácia limitada na esterilização biológica de infecções persistentes por *Anaplasma marginale*, atuando

essencialmente na estabilização hemodinâmica do doente agudo (COETZEE; APLEY; KOCAN, 2006).

Em paralelo à terapia etiológica, o suporte clínico e a terapia de reidratação são vitais para animais severamente anêmicos, sendo a transfusão sanguínea total indicada para a restauração imediata do hematócrito, o que eleva substancialmente os índices de sobrevivência nos rebanhos acometidos (MERCK VETERINARY MANUAL, 2025). Essa refratariedade dos quimioterápicos vigentes em debelar o estado de portador persistente reitera que o tratamento isolado é insuficiente para o saneamento das propriedades, tornando mandatória a adoção de estratégias integradas de controle vetorial e manejo sanitário profilático.

4.7. PREVENÇÃO E CONTROLE

A prevenção e o controle da anaplasmoze bovina exigem a adoção de estratégias integradas com atuação simultânea no vetor, no ambiente e no manejo sanitário da propriedade. Uma vez que o *Anaplasma marginale* depende estritamente da densidade populacional de carrapatos e de falhas de manejo que propiciem a transmissão mecânica, nenhuma medida isolada demonstra suficiência para conter a circulação do agente, tornando indispensável um conjunto de ações contínuas e coordenadas.

O controle do carrapato *Rhipicephalus microplus* desponta como o eixo central das diretrizes preventivas, dado que este ectoparasito é o principal vetor biológico da enfermidade em regiões tropicais e subtropicais. O Manejo Integrado do Carrapato (MIC) preconiza a combinação sistemática de diferentes métodos com o intuito de mitigar a pressão de seleção para populações resistentes aos acaricidas convencionais, salvaguardando os índices zootécnicos do rebanho. Dentre as estratégias recomendadas, destacam-se a rotação periódica de princípios ativos baseada em testes de eficácia, os tratamentos estratégicos concentrados nas épocas de maior vulnerabilidade ambiental, além do manejo adequado de pastagens (RODRIGUEZ-VIVAS; JONSSON; BHUSHAN, 2018).

O monitoramento da sazonalidade do vetor é essencial para precisar o momento exato das intervenções químicas, evitando tratamentos desnecessários e onerosos. Um estudo conduzido em condições tropicais no Brasil constatou que protocolos de controle estratégico concentrados no início da estação chuvosa, com reforço adicional no período de outono/inverno, época em que as variações térmicas e de umidade podem induzir picos

geracionais adicionais do carrapato, resultaram em uma supressão parasitária mais consistente ao longo do ano, culminando em maior ganho de peso dos animais quando comparados a manejos convencionais (RECKZIEGEL et al., 2024). Alinhado a esse cenário, um mapeamento realizado em rebanhos leiteiros na mesorregião do Agreste alagoano propôs um protocolo de controle estratégico fundamentado em cinco a seis banhos ou aplicações de carrapaticidas de contato, em intervalos estritos de 21 dias, concentrados entre os meses de dezembro e março (DE SOUZA et al., 2023). Essa intervenção visa atingir a primeira geração de carrapatos que emerge no início do período chuvoso local, reduzindo drasticamente as infestações subsequentes.

Complementarmente ao controle vetorial, a instituição de barreiras de biossegurança é mandatória para coibir a via mecânica de disseminação. A reutilização de agulhas e fômites perfurocortantes entre diferentes animais é uma rota iatrogênica consagrada de transmissão de *A. marginale*, conforme ratificado experimentalmente por ensaios comparativos entre injeções convencionais e sistemas por pressão pneumática (REINBOLD et al., 2010). Desse modo, o emprego de agulhas descartáveis por animal e a desinfecção química rigorosa dos materiais de manejo despontam como condutas práticas amparadas por sólida evidência científica.

Por fim, o controle do trânsito de animais representa outro ponto crítico na vigilância sanitária. Bovinos portadores crônicos assintomáticos albergam a bactéria na circulação periférica e, ao serem introduzidos em plantéis com menor pressão epidemiológica, atuam como fontes primárias de infecção, precipitando surtos agudos e severos em lotes suscetíveis — fenômeno típico de áreas de instabilidade enzoótica (KOCAN et al., 2010). Por essa razão, recomenda-se a adoção compulsória de protocolos de quarentena associados a testes diagnósticos sorológicos ou moleculares antes da incorporação definitiva de novos lotes ao rebanho residente.

5. OBJETIVO GERAL

Caracterizar o perfil epidemiológico da anaplasmose bovina em bezerras leiteiras criadas em uma propriedade comercial localizada no agreste sergipano, utilizando informações clínicas, laboratoriais e de manejo obtidas durante um ano de acompanhamento sanitário.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi conduzido um estudo observacional, do tipo coorte retrospectiva, utilizando registros clínicos, zootécnicos e laboratoriais de 181 bezerras leiteiras das raças Holandesa e Girolando, pertencentes a uma propriedade comercial localizada no município de Frei Paulo, Sergipe. O período de acompanhamento compreendeu maio de 2025 a abril de 2026.

As bezerras foram acompanhadas desde o nascimento até os 120 dias de idade, sendo registrados todos os episódios clínicos de Tristeza Parasitária Bovina (TPB). Durante o período experimental foram registrados 194 episódios clínicos, permitindo a avaliação tanto do primeiro episódio quanto das recorrências da enfermidade.

Durante os primeiros 80 dias de vida, as bezerras permaneceram alojadas em gaiolas individuais suspensas e, posteriormente, foram transferidas para instalações coletivas em sistema Compost Barn.

Ao nascimento, todos os animais receberam colostro aquecido em banho-maria, administrado nas primeiras quatro horas de vida, em volume correspondente a aproximadamente 10% do peso corporal e com qualidade mínima de 25 °Brix. Após a colostragem, realizou-se a cura do umbigo por imersão em solução de iodo a 10%.

Foram obtidas informações referentes à identificação do animal, data de nascimento, peso ao nascimento, peso aos 60 e aos 90 dias de idade, qualidade (°Brix) e volume do colostro fornecido, concentração de proteína sérica total 24 horas após a colostragem, hematócrito, datas dos episódios clínicos e diagnóstico laboratorial.

A qualidade do colostro foi determinada por refratometria (°Brix), enquanto a eficiência da transferência de imunidade passiva foi estimada por meio da concentração de proteína sérica total.

A suspeita clínica de TPB foi estabelecida a partir dos sinais clínicos e da redução dos valores de hematócrito. A confirmação foi realizada mediante identificação microscópica de hemoparasitos em esfregaços sanguíneos corados pelo método de Panótico Rápido.

Em todos os casos confirmados foi identificada exclusivamente a presença de *Anaplasma marginale*, não sendo observadas infecções por *Babesia* spp. Dessa forma, todas as análises apresentadas neste estudo referem-se especificamente à anaplasmosse bovina.

Como ferramenta de apoio à redação científica, foi utilizada inteligência artificial generativa (Claude 4 Sonnet, Anthropic) exclusivamente para revisão gramatical, aprimoramento da clareza textual e organização da escrita. A ferramenta não foi empregada

para geração, análise ou interpretação dos dados, elaboração dos resultados ou conclusões do estudo, permanecendo todas as decisões metodológicas, análises e interpretações sob responsabilidade dos autores.

Todas as análises estatísticas foram realizadas em ambiente Python® versão 3.11, utilizando as bibliotecas *pandas*, *scipy*, *statsmodels* e *lifelines*. Inicialmente, foi realizada análise descritiva das variáveis zootécnicas, imunológicas e sanitárias da população estudada. Variáveis contínuas foram descritas por média e desvio-padrão ou por mediana e intervalo interquartil, conforme a distribuição dos dados, enquanto variáveis categóricas foram apresentadas em frequências absolutas e relativas.

A normalidade das variáveis quantitativas foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Para comparação entre bezerras acometidas e não acometidas por anaplasmoses, foram utilizados o teste t de Student para variáveis com distribuição normal e o teste de Mann-Whitney para variáveis sem distribuição normal. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

Os possíveis fatores de risco associados à ocorrência de anaplasmoses foram avaliados por regressão logística multivariada. Foram incluídas no modelo as variáveis relacionadas à transferência de imunidade passiva (volume de colostragem, qualidade do colostro avaliada por °Brix e proteína plasmática total) e o peso ao nascimento. Os resultados foram expressos como Odds Ratio (OR) e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%).

Para investigar a recorrência dos episódios clínicos foi utilizado o modelo de Andersen-Gill, uma extensão da regressão de Cox para eventos recorrentes, permitindo que um mesmo animal contribuísse com múltiplos episódios ao longo do período de acompanhamento. Os resultados foram apresentados em Hazard Ratio (HR) e respectivos intervalos de confiança de 95%.

A distribuição temporal dos casos foi avaliada por meio da análise sazonal dos episódios registrados. As ocorrências foram agrupadas por mês e por estação do ano, considerando a classificação astronômica do Hemisfério Sul (verão, outono, inverno e primavera). Foram calculadas as frequências absolutas e as taxas de ocorrência por estação, sendo também aplicado o teste do qui-quadrado para avaliar associações entre a época do ano e a ocorrência da enfermidade.

Para avaliação da influência da estação de nascimento sobre o risco de adoecimento, foi ajustado um modelo de riscos proporcionais de Cox, incluindo como covariáveis o peso ao

nascimento, o teor de sólidos do colostro (°Brix), a proteína plasmática total e a estação de nascimento. Os resultados foram expressos em Hazard Ratio (HR) e seus respectivos intervalos de confiança de 95%.

7. RESULTADOS

A caracterização das variáveis zootécnicas, imunológicas e laboratoriais das bezerras incluídas no estudo está apresentada na Tabela 3. A qualidade do colostro fornecido aos animais apresentou mediana de 30 °Brix (IIQ: 28,0–30,0), enquanto a proteína sérica total apresentou mediana de 8,5 g/dL (IIQ: 8,0–9,0). Esses resultados demonstram excelente qualidade do colostro e adequada transferência de imunidade passiva, estando acima dos valores mínimos recomendados na literatura para bezerras leiteiras (GODDEN et al., 2019; LOMBARD et al., 2020).

O peso ao nascimento foi de $38,6 \pm 5,5$ kg, enquanto os pesos aos 60 e aos 90 dias foram de $93,2 \pm 13,6$ kg e $125,2 \pm 16,3$ kg, respectivamente. O ganho médio diário foi de $0,92 \pm 0,20$ kg/dia entre o nascimento e os 60 dias de idade e de $0,97 \pm 0,17$ kg/dia entre o nascimento e os 90 dias. Esses resultados demonstram adequado desenvolvimento ponderal das bezerras, com ganhos médios diários compatíveis com programas intensivos de criação e superiores ao valor de 0,82 kg/dia, considerado excelente para bezerras leiteiras no período pré-desaleitamento (SOBERON; VAN AMBURGH, 2013).

Entre os animais que apresentaram pelo menos um episódio clínico, a idade ao primeiro episódio apresentou mediana de 52,5 dias (IIQ: 14,3–195,8 dias), demonstrando ampla variação entre os indivíduos. O número de episódios clínicos por animal variou de zero a cinco, com mediana de um episódio durante o período de acompanhamento.

Tabela 3 Caracterização da população de bezerras leiteiras incluída no estudo, segundo as variáveis neonatais, produtivas e clínicas avaliadas (n = 181)

Variável	n	Média	DP	Mediana	IIQ	Mín	Máx
Peso ao nascer (kg)	181	38.64	5.46	39.0	[37.0–41.0]	20.0	58.0
Brix colostro (%)	181	29.04	2.09	30.0	[28.0–30.0]	20.0	35.0
Proteína sérica (PS) (g/dL)	157	8.63	1.04	8.5	[8.0–9.0]	6.0	11.0
Volume colostro 1ª toma (L)	180	3.72	0.68	4.0	[3.5–4.0]	0.5	6.0
Peso aos 60 d (kg)	84	93.24	13.57	96.0	[82.75–102.0]	54.0	124.0
Peso aos 90 d (kg)	80	125.22	16.29	124.0	[117.0–134.0]	79.0	173.0
GMD 0–60 d (kg/d)	84	0.92	0.2	0.92	[0.78–1.03]	0.45	1.42
GMD 60–90 d (kg/d)	78	1.09	0.42	1.03	[0.8–1.36]	0.4	2.33
GMD 0–90 d (kg/d)	80	0.97	0.17	0.94	[0.87–1.06]	0.62	1.49
Idade no 1º episódio (d)	102	103.0	99.73	52.5	[14.25–195.75]	0.0	324.0
Nº episódios por bezerra	181	1.07	1.29	1.0	[0.0–2.0]	0.0	5.0

DP = desvio-padrão; IIQ = intervalo interquartil; GMD = ganho médio diário

Dos 181 animais avaliados, 99 (54,7%) apresentaram pelo menos um episódio de anaplasmoses durante o período experimental. Foram registrados 179 episódios da enfermidade, representando a principal causa de adoecimento observada no rebanho. A distribuição dos casos está apresentada na Tabela 4.

Tabela 4. Ocorrência de anaplasmoses bovina em bezerras acompanhadas do nascimento ao desmame.

Indicador	Nº	%
Bezerros	181	100
Bezerras com pelo menos um episódio de anaplasmoses	99	54,7
Bezerras sem anaplasmoses	82	45,3
Episódios totais de anaplasmoses	179	92,3

TPB = Tristeza Parasitária Bovina (Anaplasmoses/Babesiose). Foram considerados todos os episódios clínicos registrados durante o período de acompanhamento. Um mesmo animal poderia apresentar mais de um episódio da doença.

A ocorrência de anaplasmoses bovina foi elevada na população estudada. Dos 181 animais acompanhados, 99 (54,7%) apresentaram pelo menos um episódio clínico da enfermidade durante o período experimental. Foram registrados 179 episódios de anaplasmoses, evidenciando a relevância da doença como principal problema sanitário observado na fase de criação das bezerras.

A comparação entre animais acometidos e não acometidos por anaplasmoses não evidenciou diferenças significativas para os indicadores de transferência de imunidade passiva, incluindo qualidade do colostro (°Brix), proteína sérica total e volume de colostragem. Da mesma forma, não foram observadas diferenças significativas para o peso ao nascimento, pesos aos 60 e 90 dias ou ganho médio diário (Tabela 5). Evidenciando que outros fatores foram responsáveis pela epidemiologia da doença nessa propriedade.

Tabela 5. Comparação das variáveis zootécnicas e imunológicas entre bezerras acometidas (0.0) e não acometidas (1.0) por anaplasmoses bovina.

Variável	Resumo	Teste	p-valor
BRIX	0.0: 29.17±1.99 (n=82) 1.0: 28.93±2.17 (n=99)	Mann-Whitney U	0.7598
PS	0.0: 8.54±0.99 (n=68) 1.0: 8.69±1.07 (n=89)	Mann-Whitney U	0.2614
COLOSTRAGEM	0.0: 3.66±0.76 (n=81) 1.0: 3.78±0.60 (n=99)	Mann-Whitney U	0.3345
PESO_NASC	0.0: 39.29±5.39 (n=82) 1.0: 38.09±5.48 (n=99)	Mann-Whitney U	0.3081
PESO_60	0.0: 89.40±9.40 (n=15) 1.0: 94.07±14.24 (n=69)	t-Student	0.2291
PESO_90	0.0: 124.69±14.54 (n=16) 1.0: 125.36±16.80 (n=64)	t-Student	0.8838
GMD_60	0.0: 0.87±0.14 (n=15) 1.0: 0.93±0.21 (n=69)	t-Student	0.3339
GMD_60_90	0.0: 1.22±0.50 (n=15) 1.0: 1.06±0.39 (n=63)	Mann-Whitney U	0.2779
GMD_90	0.0: 0.98±0.15 (n=16) 1.0: 0.97±0.17 (n=64)	t-Student	0.9035

Os valores são apresentados como média ± desvio-padrão. As comparações foram realizadas utilizando teste t de Student ou teste de Mann-Whitney, conforme a distribuição dos dados. $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

Os fatores de risco para ocorrência de anaplasmoses foram avaliados por regressão logística multivariada (Tabela 6). O peso ao nascimento foi a única variável associada ao desfecho, apresentando efeito protetor significativo (OR = 0,923; IC95%: 0,856–0,996; $p = 0,038$). Isso indica que cada quilograma adicional ao nascimento esteve associado à redução aproximada de 7,7% na chance de ocorrência da enfermidade. As variáveis relacionadas à colostragem e à transferência de imunidade passiva não apresentaram associação significativa com a ocorrência da doença. O peso ao nascimento foi o único fator associado à ocorrência de anaplasmoses, indicando efeito protetor do maior peso ao nascimento.

Tabela 6. Modelo de regressão logística multivariada para ocorrência de anaplasmosse bovina.

Variável	OR	IC95_baixo	IC95_alto	p-valor
COLOSTRO	1.67	0.864	3.23	0.127
BRIX	0.915	0.775	1.08	0.298
PS	1.1	0.805	1.51	0.542
PESO_NASC	0.923	0.856	0.996	0.038

OR = Odds Ratio; IC95% = intervalo de confiança de 95%. Valores de OR inferiores a 1 indicam efeito protetor.

A análise de sobrevivência demonstrou tendência de ocorrência mais precoce da anaplasmosse entre os animais com menor peso ao nascimento (Figura 7). As curvas de Kaplan-Meier indicaram menor probabilidade de permanência livre da doença nos animais classificados no grupo de menor peso.

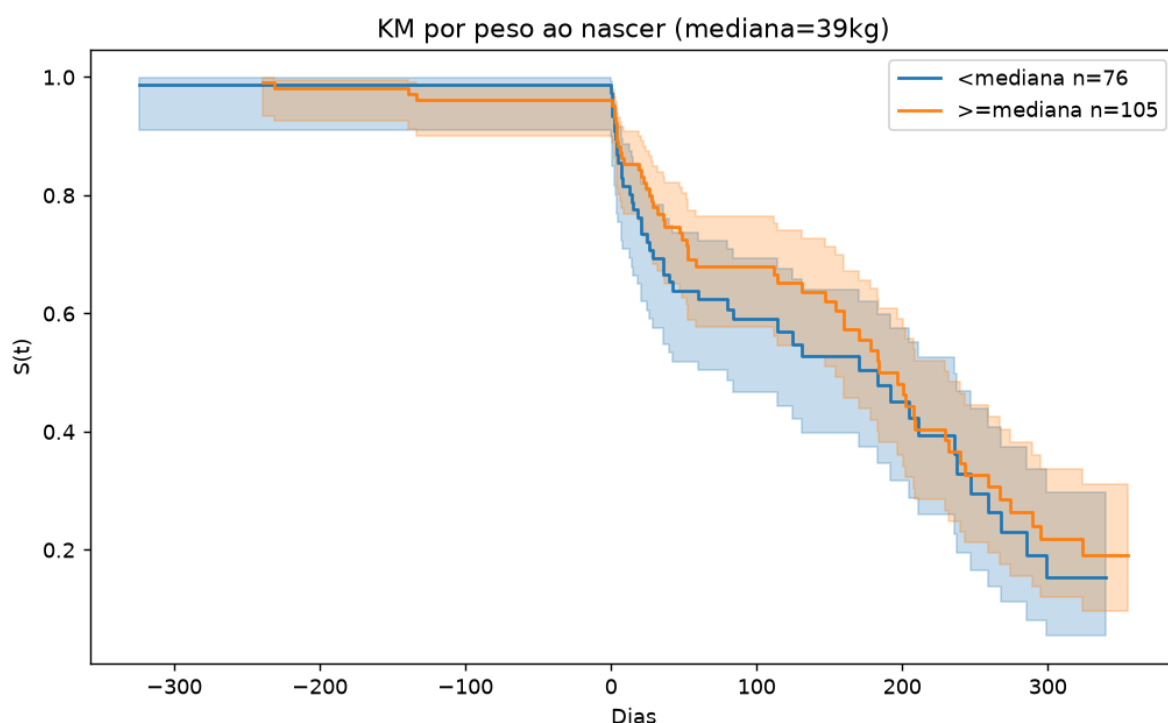


Figura 7. Curva de Kaplan-Meier para ocorrência do primeiro episódio de anaplasmosse segundo o peso ao nascimento.

A análise de eventos recorrentes demonstrou tendência de efeito protetor do peso ao nascimento sobre a recorrência da anaplasmosse, embora sem significância estatística (HR = 0,969; p =

0,101). As demais variáveis avaliadas também não apresentaram associação significativa com a ocorrência de episódios repetidos da enfermidade (Tabela 7).

Tabela 7. Modelo de Andersen-Gill para recorrência dos episódios de anaplasmoses bovina.

Variável	HR	IC low	IC high	p
COLOSTRO	1.37	0.948	1.97	0.094
BRIX	0.976	0.906	1.05	0.532
PS	0.98	0.847	1.13	0.781
PESO_NASC	0.969	0.933	1.01	0.101

HR = Hazard Ratio; IC95% = intervalo de confiança de 95%. O modelo considera episódios repetidos da doença ao longo do período experimental.

Além dos fatores individuais avaliados, foi investigada a distribuição temporal dos episódios de anaplasmoses ao longo do período experimental. A análise da frequência mensal dos casos permitiu identificar possíveis padrões sazonais de ocorrência da enfermidade. A distribuição dos episódios clínicos por mês está apresentada na Figura 8.

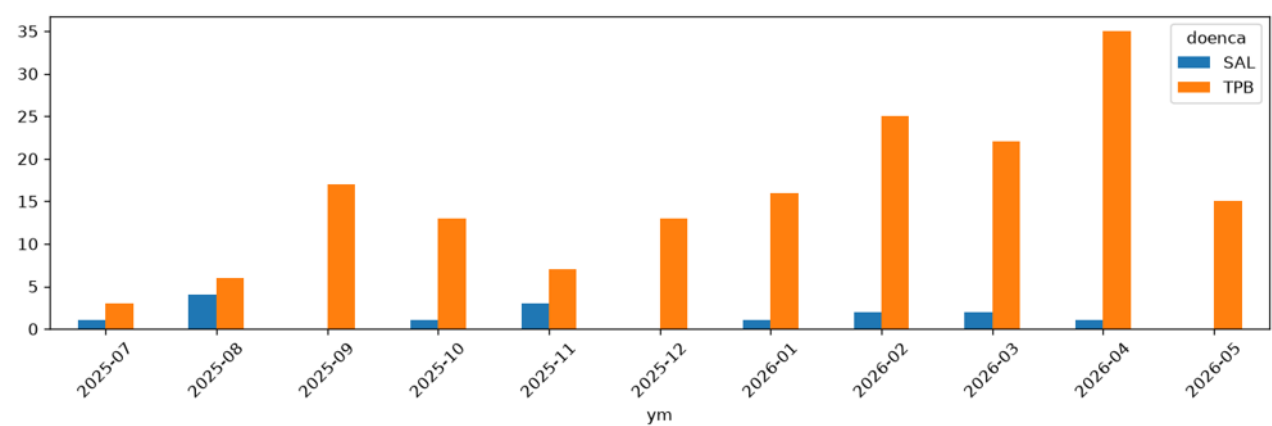


Figura 8. Distribuição mensal dos episódios de anaplasmoses bovina durante o período experimental. Observa-se concentração dos casos entre os meses de março e maio, com pico de ocorrência em abril. A linha azul representa os episódios de Salmonelose registrados na mesma população. Adaptado da análise epidemiológica da coorte estudada.

Observou-se marcada concentração dos episódios de anaplasmoses durante o outono, com pico de ocorrência no mês de abril. Em contraste, os demais meses apresentaram menor frequência de casos. Esse padrão temporal sugere influência de fatores ambientais sobre a

dinâmica da enfermidade no rebanho, justificando a realização de análises sazonais mais detalhadas.

Com o objetivo de quantificar essa distribuição sazonal, foram calculadas as frequências de episódios e as respectivas taxas de ocorrência de anaplasmoses em cada estação do ano, cujos resultados são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8. Distribuição dos episódios de anaplasmoses bovina de acordo com a estação do ano.

Estação	Animais Doentes	Animais em Risco	%
Inverno	9	64	14.1
Outono	72	119	60.5
Primavera	37	98	37.8
Verão	54	115	47

Taxa de ataque expressa por 100 animais em risco em cada estação.

A frequência dos episódios variou entre as estações do ano. O outono apresentou a maior ocorrência de anaplasmoses, com 72 episódios registrados e taxa de ataque de 60,5 casos por 100 animais em risco. Em contraste, o inverno apresentou a menor frequência da enfermidade, com apenas nove episódios registrados.

Foi identificada associação significativa entre a estação do ano e a ocorrência dos episódios clínicos (Qui-quadrado = 17,0; $p = 0,0007$), indicando que a distribuição dos casos de anaplasmoses não ocorreu de forma uniforme ao longo do ano (Tabela 9).

Tabela 9. Testes de associação entre estação do ano e ocorrência de anaplasmoses bovina.

Teste	Estatística	P
Kruskal idade×estação_evento	71.7	0
Kruskal peso×estação_nasc	2.82	0.421
Kruskal Brix×estação_nasc	3.78	0.286
Kruskal PPT×estação_nasc	3.17	0.366
Kruskal Colostro×estação_nasc	1.47	0.69
Qui ² estação×doença	17	0.0007

Valores de p inferiores a 0,05 foram considerados estatisticamente significativos.

A estação de nascimento influenciou significativamente o risco de ocorrência da anaplasmoses. Os animais nascidos durante a primavera apresentaram risco aproximadamente

duas vezes maior de adoecimento quando comparados aos nascidos no inverno (HR = 2,00; IC95%: 1,15–3,49; p = 0,015). Não foram observadas diferenças significativas para os animais nascidos no outono ou verão (Tabela 10).

Tabela 10. Modelo de Cox para avaliação do efeito da estação de nascimento sobre o risco de anaplasmosse bovina.

Covariate	Coef	HR	HR_baixo	HR_alto	p
Peso_Nasc	-0.026	0.974	0.938	1.01	0.167
Brix	-0.05	0.952	0.867	1.04	0.299
PS	-0.061	0.941	0.774	1.14	0.543
Estacao_Nasc_Outono	-0.485	0.616	0.326	1.16	0.135
Estacao_Nasc_Primavera	0.693	2	1.15	3.49	0.015
estacao_nasc_Verão	0.382	1.47	0.719	2.99	0.293

Categoria de referência: animais nascidos no inverno. HR = Hazard Ratio; IC95% = intervalo de confiança de 95%.

Em conjunto, os resultados demonstraram elevada ocorrência de anaplasmosse bovina no rebanho estudado, com predomínio de casos durante o outono e pico de ocorrência no mês de abril. O peso ao nascimento foi o principal fator individual associado à ocorrência da doença, apresentando efeito protetor nos modelos de regressão. Além disso, a estação de nascimento mostrou influência significativa sobre o risco de adoecimento, sendo observada maior susceptibilidade entre os animais nascidos na primavera.

8. DISCUSSÃO

A anaplasmosse bovina apresentou elevada ocorrência na população estudada, acometendo 54,7% das bezerras acompanhadas durante o período experimental. Esse resultado reforça a importância de *Anaplasma marginale* como um dos principais agentes causadores de perdas sanitárias em sistemas de produção bovina localizados em regiões tropicais e subtropicais. A ampla distribuição da enfermidade no Brasil e sua importância econômica já foram amplamente descritas, especialmente em áreas onde a transmissão é favorecida pela presença de *Rhipicephalus microplus* e de animais portadores crônicos no rebanho (KOCAN et al., 2010; PUENTES; RIET-CORREA, 2023; IERARDI, 2025).

A mediana de idade ao primeiro episódio clínico foi de 52,5 dias, indicando que a maioria dos casos ocorreu nos primeiros meses de vida, o que coincide com o período de

desmama da fazenda, sendo um momento de grande estresse no animal, aumento a susceptibilidade as enfermidades. Em regiões endêmicas, a exposição ao agente costuma acontecer precocemente, mas nem todos os animais respondem da mesma forma à infecção. A ocorrência de doença clínica em animais jovens sugere que fatores relacionados ao hospedeiro e ao ambiente também desempenham papel importante na evolução da infecção (KOCAN et al., 2010; LAGRANHA et al., 2024; IERARDI, 2025).

Entre as variáveis avaliadas, o peso ao nascimento foi o único fator associado à ocorrência da anaplasmosse. A regressão logística demonstrou que cada quilograma adicional ao nascimento reduziu em aproximadamente 7,7% a chance de adoecimento. Embora não tenham sido encontrados estudos avaliando diretamente essa associação para anaplasmosse bovina, esse achado é biologicamente plausível, uma vez que o peso ao nascimento é amplamente reconhecido como um indicador do adequado desenvolvimento fetal e da vitalidade neonatal. Bezerros com maior vigor apresentam maior capacidade de adaptação ao ambiente extrauterino, maior facilidade para levantar-se e ingerir colostro precocemente, favorecendo a transferência de imunidade passiva, a termorregulação e a homeostase energética, fatores fundamentais para reduzir a morbidade neonatal (MURRAY; LESLIE, 2013). Assim, embora o mecanismo específico envolvendo a anaplasmosse não tenha sido investigado neste estudo, é provável que animais com maior peso ao nascimento apresentem melhores condições fisiológicas para enfrentar os desafios sanitários das primeiras semanas de vida, o que pode explicar, ao menos em parte, a redução de 7,7% na chance de adoecimento observada neste estudo.

É interessante observar que essa associação não foi detectada na comparação simples entre animais doentes e sadios, tornando-se evidente apenas após o ajuste das variáveis nos modelos multivariados. Isso demonstra a importância de considerar simultaneamente diferentes fatores de risco, uma vez que análises univariadas podem não identificar relações que se tornam aparentes após o controle de possíveis fatores de confusão.

Diferentemente do peso ao nascimento, as variáveis relacionadas à transferência de imunidade passiva não apresentaram associação significativa com a ocorrência da anaplasmosse. A qualidade do colostro, o volume fornecido e a proteína sérica total apresentaram valores semelhantes entre os grupos. No entanto, isso não significa que a colostragem não seja importante para a saúde dos animais. Pelo contrário, os resultados mostram que a propriedade possuía um manejo colostrado bastante uniforme, com valores de Brix e proteína sérica compatíveis com adequada transferência de imunidade passiva (GODDEN; LOMBARD; WOOLUMS, 2019).

Provavelmente, a pequena variação desses parâmetros entre os animais dificultou a identificação de diferenças estatísticas. Quando praticamente todas as bezerras recebem colostro de boa qualidade e apresentam adequada transferência de imunidade passiva, a influência dessa variável tende a ser menos perceptível nas análises epidemiológicas.

As análises de sobrevivência reforçaram a importância do peso ao nascimento. As curvas de Kaplan-Meier mostraram que os animais mais leves apresentaram tendência a desenvolver a doença mais precocemente. Além disso, observou-se que a maior separação entre as curvas ocorreu durante o período de desmama, fase reconhecida como um dos principais desafios da criação de bezerras, caracterizada por mudanças nutricionais, comportamentais e imunológicas que aumentam a susceptibilidade às enfermidades. Em regiões de instabilidade enzoótica, esse período de maior vulnerabilidade pode favorecer a manifestação clínica da anaplasmosse em animais previamente expostos ao agente, tornando as diferenças relacionadas ao peso ao nascimento ainda mais evidentes (HAMMON et al., 2020; PUENTES; RIET-CORREA, 2023). Resultado semelhante foi observado na análise de eventos recorrentes, na qual o aumento do peso ao nascimento esteve associado à redução do risco de novos episódios, embora sem significância estatística. A análise dos eventos recorrentes evidenciou tendência de efeito protetor do maior peso ao nascimento sobre a recorrência da anaplasmosse. Esse resultado sugere que bezerras mais pesadas ao nascimento podem apresentar menor propensão à ocorrência de episódios repetidos da enfermidade, possivelmente em decorrência de melhor desenvolvimento fisiológico e maior capacidade de adaptação aos desafios sanitários do período neonatal. Entretanto, a ausência de significância estatística indica que esse efeito não pôde ser confirmado na população estudada, podendo estar relacionada ao número relativamente reduzido de eventos recorrentes e, conseqüentemente, ao menor poder estatístico do modelo. Além disso, a recorrência da anaplasmosse é um fenômeno multifatorial, influenciado não apenas pelas características individuais do animal, mas também pela intensidade de exposição aos vetores, pela pressão de infecção no ambiente e pelas práticas de manejo adotadas na propriedade (KOCAN et al., 2010; PUENTES; RIET-CORREA, 2023). Mesmo que o modelo de Andersen-Gill não tenha confirmado essa associação de forma definitiva, a concordância entre os diferentes métodos estatísticos sugere que o peso neonatal pode exercer influência biológica relevante sobre a susceptibilidade à doença.

Outro resultado importante foi a influência da sazonalidade. Observou-se maior concentração dos episódios de anaplasmosse no outono, com pico de ocorrência no mês de abril. Esse padrão é semelhante ao descrito no sul do Rio Grande do Sul, onde os surtos de tristeza

parasitária bovina ocorreram predominantemente durante o verão e o outono (ALMEIDA et al., 2006). No Paraná, estudos sorológicos evidenciaram instabilidade enzoótica para *Anaplasma marginale*, indicando a permanência de animais suscetíveis no rebanho (SOTT et al., 2016), enquanto na bacia leiteira de Parnaíba, no Piauí, foi observada estabilidade enzoótica para a anaplasmosse, sugerindo exposição mais contínua ao agente (SOUZA et al., 2013). No presente estudo, a associação significativa entre a ocorrência da doença e a estação do ano reforça a influência das condições ambientais sobre a transmissão da enfermidade. Considerando que, no Agreste sergipano, o outono coincide com o início do período chuvoso, é provável que o aumento da umidade favoreça a sobrevivência e a atividade de *Rhipicephalus microplus* e moscas hematófagas, moscas essas que possivelmente são o principal meio de contágio dos animais visto que é um sistema intensivo, aumentando a pressão de infecção no rebanho. Esse comportamento é compatível com a epidemiologia da anaplasmosse bovina, cuja ocorrência depende diretamente da dinâmica populacional dos vetores e das condições ambientais que influenciam sua sobrevivência e capacidade de transmissão (KOCAN et al., 2010; PUENTES; RIET-CORREA, 2023).

Temperatura, umidade e precipitação influenciam diretamente a população de *Rhipicephalus microplus* e, conseqüentemente, o risco de transmissão de *Anaplasma marginale* (MARQUES et al., 2020; RODRIGUEZ-VIVAS; JONSSON; BHUSHAN, 2018). Embora o presente estudo não tenha avaliado a infestação por carrapatos, a concentração dos episódios em determinados períodos do ano sugere que fatores ambientais tiveram participação importante na dinâmica da enfermidade na propriedade estudada.

A influência do ambiente tornou-se ainda mais evidente quando foi avaliado o efeito da estação de nascimento. Bezerras nascidas na primavera apresentaram risco aproximadamente duas vezes maior de desenvolver anaplasmosse em comparação com aquelas nascidas no inverno. Como essa associação permaneceu significativa mesmo após o ajuste para peso ao nascimento, qualidade do colostro e proteína sérica total, é provável que fatores ambientais tenham contribuído de forma independente para esse aumento de risco.

Uma possível explicação é que os animais nascidos na primavera tenham alcançado as fases de maior susceptibilidade em períodos mais favoráveis à circulação dos vetores. Situações semelhantes já foram descritas em doenças transmitidas por vetores, nas quais a interação entre

idade do hospedeiro, condições ambientais e intensidade de exposição influencia a ocorrência da enfermidade (KOCAN et al., 2010; MARTINS et al., 2020; MARQUES et al., 2020).

Algumas limitações devem ser consideradas. O estudo foi conduzido em uma única propriedade e não incluiu informações quantitativas sobre infestação por carrapatos ou densidade de vetores hematófagos. Além disso, por se tratar de um estudo observacional retrospectivo, os resultados identificam associações, mas não permitem estabelecer relações causais. Ainda assim, o acompanhamento de 181 bezerras e o registro sistemático dos episódios clínicos permitiram gerar informações relevantes sobre a dinâmica da anaplasmosse em condições reais de produção no agreste sergipano.

De forma geral, os resultados mostram que a ocorrência da anaplasmosse nessa população esteve associada principalmente ao peso ao nascimento e à sazonalidade. Enquanto o maior peso neonatal apresentou efeito protetor, fatores ambientais relacionados à época do ano influenciaram significativamente o risco de adoecimento. Esses achados reforçam a importância do monitoramento dos animais mais leves ao nascimento e da adoção de estratégias de controle adaptadas aos períodos de maior risco epidemiológico da propriedade.

9. CONCLUSÕES

A anaplasmosse bovina apresentou elevada ocorrência nas bezerras avaliadas, confirmando sua importância como um dos principais desafios sanitários durante a fase de cria.

O peso ao nascimento foi o principal fator associado à ocorrência da doença, apresentando efeito protetor, enquanto as variáveis relacionadas à transferência de imunidade passiva não demonstraram associação significativa com o desfecho avaliado.

Além disso, a enfermidade apresentou comportamento sazonal, com maior concentração de casos no outono e aumento do risco de adoecimento em animais nascidos na primavera, evidenciando a influência de fatores ambientais sobre a dinâmica da infecção.

Dessa forma, o monitoramento de bezerras com menor peso ao nascimento e a adoção de medidas estratégicas de controle nos períodos de maior risco podem contribuir para a redução da ocorrência da anaplasmosse em rebanhos leiteiros da região.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho permitiu caracterizar a ocorrência da anaplasmosse bovina em bezerras leiteiras criadas no agreste sergipano e compreender alguns dos fatores associados à dinâmica da enfermidade nessa fase da vida. Os resultados demonstraram que a doença permanece como um importante desafio sanitário, mesmo em uma propriedade que adota protocolos estruturados de manejo neonatal e monitoramento clínico.

Além da contribuição científica, o estudo reforça a importância do acompanhamento sistemático dos indicadores zootécnicos e sanitários das bezerras, evidenciando como informações coletadas rotineiramente na propriedade podem auxiliar na identificação de animais com maior risco de adoecimento e na tomada de decisões relacionadas à prevenção e ao controle da doença.

Os achados obtidos também destacam a necessidade de considerar os fatores ambientais na elaboração de programas sanitários, especialmente em regiões onde a epidemiologia da anaplasmosse está diretamente relacionada à dinâmica dos vetores e às condições climáticas locais.

Destaca-se que o diagnóstico foi baseado na identificação do agente por esfregaço sanguíneo, não sendo empregadas técnicas moleculares, como a reação em cadeia da polimerase (PCR), que apresentam maior sensibilidade para a detecção de infecções com baixa parasitemia e de animais portadores.

Embora o impacto econômico da anaplasmosse não tenha sido mensurado neste estudo, a elevada ocorrência da enfermidade observada sugere potencial relevância econômica para sistemas de produção leiteira.

Por fim, espera-se que as informações geradas neste estudo possam contribuir para o aprimoramento das estratégias de controle da anaplasmosse em rebanhos leiteiros da região e sirvam de base para futuras pesquisas que aprofundem o entendimento da interação entre manejo, ambiente e susceptibilidade dos animais à enfermidade.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHLWAT, S.; SINGH, Y.; KUMAR, N.; SINGH, V.; DHAMA, K.; YADAV, D. K.; KUMAR, A. Unraveling the genetic mechanisms governing the host response to bovine anaplasmosis. **Gene**, v. 877, art. 147532, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gene.2023.147532>.
- ALMEIDA, M. B.; TORTELLI, F. P.; RIET-CORREA, B.; FERREIRA, J. L. M.; SOARES, M. P.; FARIAS, N. A. R.; RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L. Tristeza parasitária bovina na região sul do Rio Grande do Sul: estudo retrospectivo de 1978–2005. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 237–242, 2006. DOI: 10.1590/S0100-736X2006000400008.
- APLEY, M. Antimicrobial therapy of bovine respiratory disease. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 13, n. 3, p. 549–574, 1997. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30313-3](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30313-3).
- ARCARO JÚNIOR, I.; ARCARO, J. R. P.; POZZI, C. R.; MATARAZZO, S. V.; SILVA, I. J. O. Respostas fisiológicas de vacas em lactação à ventilação forçada e à aspersão na sala de espera da ordenha. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1398–1404, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000600029>.
- AUBRY, P.; GEALE, D. W. A review of bovine anaplasmosis. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 58, n. 1, p. 1–30, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2010.01173.x>.
- BARUSELLI, P. S. et al. Timed artificial insemination: current challenges and recent advances in reproductive efficiency in beef and dairy herds in Brazil. **Animal Reproduction**, v. 14, n. 3, p. 558–571, 2017. DOI: 10.21451/1984-3143-AR999
- BAUMGARD, Lance H.; RHOADS, Robert P. Effects of heat stress on postabsorptive metabolism and energetics. **Annual Review of Animal Biosciences**, v. 1, p. 311–337, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-031412-103644>.

BLUM, J. W.; HAMMON, H. M. Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. **Livestock Production Science**, v. 66, n. 2, p. 151–159, 2000. DOI: 10.1016/S0301-6226(00)00222-0.

BOCK, R.; JACKSON, L.; DE VOS, A. J.; JORGENSEN, W. K. Babesiosis of cattle. **Parasitology**, v. 129, Suppl. 1, p. S247–S269, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0031182004005190>.

BROWN, A. J.; GORDON, A. W.; CARSON, A. F.; MCKENDRICK, I. J.; BRADLEY, D. A.; EARLEY, B.; MAGEE, D. A.; LORIMER, M. F.; GORDON, A. W. Pre-weaned calf rearing on Northern Irish dairy farms—Part 2: The impact of hygiene practice on bacterial levels in dairy calf rearing environments. **Animals**, v. 13, n. 6, art. 1109, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13061109>.

BRUCKMAIER, R. M. Normal and disturbed milk ejection in dairy cows. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 29, n. 2, p. 268–273, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2005.02.023>.

CABRERA, V. E.; KALANTARI, A. S. Economics of production efficiency: Nutritional grouping of the lactating cow. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 1, p. 825–841, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10110>.

CAIXETA, L. S.; OMONTESE, B. O. Monitoring and improving the metabolic health of dairy cows during the transition period. **Animals**, v. 11, n. 2, art. 352, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11020352>.

COETZEE, J. F.; APLEY, M. D.; KOCAN, K. M.; RURANGIRWA, F. R.; VAN DONKERSGOED, J.; WAGHELA, S. D. Comparison of the efficacy of enrofloxacin,

imidocarb dipropionate and oxytetracycline for the elimination of persistent *Anaplasma marginale* infection in cattle. **Veterinary Therapeutics**, v. 7, n. 4, p. 347–360, 2006.

CONSTABLE, P. D. Calf diarrhea. II. Antimicrobial and ancillary treatments. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 25, n. 1, p. 101–120, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2008.10.012>.

COOK, N. B. A review of the design and management of footbaths for dairy cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 33, n. 2, p. 195–225, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2017.02.005>.

COSTA, V. M. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F.; FARIAS, N. A. R.; ARAÚJO, F. R.; RAMOS, C. A. N. Occurrence of *Anaplasma marginale*, *Babesia bigemina* and *Babesia bovis* in calves in the semiarid region of Paraíba, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 4, p. 605–612, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5336>.

COSTA, V. M. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F.; FARIAS, N. A. R.; ARAÚJO, F. R. Tristeza parasitária bovina no Sertão da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 3, p. 239–243, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2011000300010>.

COSTA, V. M. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F.; FARIAS, N. A. R.; ARAÚJO, F. R. Seroprevalence and risk factors for cattle anaplasmosis, babesiosis, and trypanosomiasis in a Brazilian semiarid region. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 2, p. 207–213, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612013005000022>.

DAS, Ranjan; SAILO, L.; VERMA, N.; BHARTI, P.; SAIKIA, J.; IMTIWATI; KUMAR, R. Impact of heat stress on health and performance of dairy animals: a review. **Veterinary World**, v. 9, n. 3, p. 260–268, 2016. DOI: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2016.260-268>.

- D'EMILIO, A.; CASCONI, G.; LANTERI, P.; PORTO, S. M. C. Effects of different cooling systems on heat stress and behaviour of dairy cows. **Agricultural Engineering International: CIGR Journal**, v. 20, n. 2, p. 228–238, 2018.
- DE SOUZA, O. T. M.; et al. Rhipicephalus microplus em bovinos leiteiros: mapeamento de controle estratégico. **Revista Contemporânea**, v. 3, n. 8, p. 11444–11460, 2023.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Anuário Leite 2023: indicadores, tendências e oportunidades para a cadeia leiteira brasileira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1154264/anuario-leite-2023-leite-baixo-carbono>. Acesso em: 21 jul. 2026.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Importância econômica e social. **Portal Embrapa Gado de Leite**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gado-de-leite/importancia-economica-e-social>. Acesso em: 21 jul. 2026.
- FRICKE, P. M. Scanning the future—Ultrasonography as a reproductive management tool for dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 85, n. 8, p. 1918–1926, 2002. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74268-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74268-9).
- GODDEN, S. M.; LOMBARD, J. E.; WOOLUMS, A. R. Colostrum management for dairy calves. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 35, n. 3, p. 535–556, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.07.005>.
- GONÇALVES, J. L.; TOMAZI, T.; DOS SANTOS, M. V. Efficient milking routine for high-quality milk production. *Revista Acadêmica: Ciência Animal*, v. 15, Supl. 2, p. 9, 2017. DOI: <https://doi.org/10.7213/academica.15.S02.2017.09>.

- HAIMERL, P.; HEUWIESER, W. Invited review: Antibiotic treatment of metritis in dairy cows: A systematic approach. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 11, p. 6649–6661, 2014. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8498>.
- HAMMON, H. M.; LIERMANN, W.; FRIETEN, D.; KOCH, C. Review: Importance of colostrum supply and milk feeding intensity on gastrointestinal and systemic development in calves. **Animal**, v. 14, Suppl. 1, p. s133–s143, 2020. DOI: 10.1017/S1751731119003148
- HENAO-GONZALEZ, J. G.; MONTES-PÉREZ, R. C.; CADAVID-RESTREPO, G. E.; MALDONADO-ESTRADA, J. G. Ultrasound screening of postpartum dairy cows: Reproductive disorders and cow-level factors associated with ultrasound findings. **Veterinary Medicine International**, v. 2023, art. 2597332, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1155/2023/2597332>.
- IERARDI, R. A. A review of bovine anaplasmosis (*Anaplasma marginale*) with emphasis on epidemiology and diagnostic testing. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 37, n. 2, p. 271–297, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1177/10406387241236678>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa da Pecuária Municipal 2024**. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>. Acesso em: 21 jul. 2026.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2017: resultados definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf. Acesso em: 21 jul. 2026.

- KADZERE, C. T.; MURPHY, M. R.; SILANIKOVE, N.; MALTZ, E. Heat stress in lactating dairy cows: a review. **Livestock Production Science**, v. 77, n. 1, p. 59–91, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00330-X](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00330-X).
- KESSLER, R. H.. Considerações sobre a transmissão de *Anaplasma marginale*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 177–179, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2001000400008>.
- KOCAN, K. M.; DE LA FUENTE, J.; BLOUIN, E. F.; GARCIA-GARCIA, J. C. The natural history of *Anaplasma marginale*. **Veterinary Parasitology**, v. 167, n. 2–4, p. 95–107, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.09.012>.
- KUTTLER, K. L. Pharmacotherapeutics of drugs used in treatment of anaplasmosis and babesiosis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 176, n. 10, p. 1103–1108, 1980.
- LAGRANHA, Camila; PELLEGRINI, Danilo C. P.; PRADELLA, Gustavo D.; SOARES, Júlia F.; COSTA, Valéria D.; RODRIGUES, Rafael O.; GONÇALVES, Danilo D.; PACHECO, Ricardo C.; VIEIRA, Rodrigo F. C. Can herd seroprevalence be used as an indicator of enzootic stability for bovine anaplasmosis? Insights from a case-control field study in Brazil. **Research in Veterinary Science**, v. 171, art. 105232, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2024.105232>.
- LAUBER, M. R.; GIORDANO, J. O.; FRICKE, P. M.; CABRERA, V. E.; WILTBANK, M. C.; SANTOS, J. E. P. Prevalence and allocation of semen types in Holstein and Jersey dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 106, n. 6, p. 3748–3760, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22839>.

LIU, B.; ZHANG, L.; WANG, Y.; LI, Z.; WANG, H.; ZHANG, H.; LIU, G. Compound probiotics improve diarrhea, growth performance, intestinal morphology, and microbiota of newborn calves. **Animals**, v. 12, n. 3, art. 322, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani12030322>.

MADRUGA, C. R.; AYCARDI, E.; KESSLER, R. H.; SCHENK, M. A. M.; FIGUEIREDO, G. R. Babesia bovis, Babesia bigemina e Anaplasma marginale em áreas enzoóticas: aspectos epidemiológicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 8, p. 821–826, 1987.

MANUAL MSD VETERINÁRIO. **Anaplasmoses em ruminantes (Parasitas do sangue)**. Merck & Co., Inc., Rahway, NJ, EUA, 2024. Disponível em: [msdvetmanual.com](https://www.msdsmanual.com). Acesso em: 25 jul. 2026.

MARQUES, R.; KRÜGER, R. F.; PETERSON, A. T.; MELO, L. F.; VICENZI, N.; JIMÉNEZ-GARCÍA, D. Climate change implications for the distribution of the babesiosis and anaplasmosis tick vector, Rhipicephalus (Boophilus) microplus. **Veterinary Research**, v. 51, art. 81, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13567-020-00802-z>.

MARTINS, C. M. M. R.; PINHEIRO, E. S. C.; GENTILINI, M.; LOPEZ BENAVIDES, M.; SANTOS, M. V. Efficacy of a high free iodine barrier teat disinfectant for the prevention of naturally occurring new intramammary infections and clinical mastitis in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 5, p. 3930–3939, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11193>.

MARTINS, K. R.; GARCIA, Marcos Valério; BONATTE-JUNIOR, Paulino; DUARTE, Pâmella Oliveira; HIGA, Leandro Oliveira Souza de; CSORDAS, Bárbara Guimarães; BARROS, Jacqueline Cavalcante; ANDREOTTI, Renato. Correlation between Rhipicephalus microplus ticks and Anaplasma marginale infection in various cattle breeds

in Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, v. 81, n. 4, p. 585–598, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10493-020-00514-1>.

MATTE JÚNIOR, A. A.; JUNG, C. F. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Ágora**, Santa Cruz do Sul, v. 19, n. 1, p. 34–47, 2017. DOI: <https://doi.org/10.17058/agora.v19i1.8446..>

MCART, J. A. A.; NYDAM, D. V.; OSPINA, Pedro A.; OETZEL, G. R. A field trial on the effect of propylene glycol on milk yield and resolution of ketosis in fresh cows diagnosed with subclinical ketosis. **Journal of Dairy Science**, v. 94, n. 12, p. 6011–6020, 2011. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4463>.

MERCK & CO., INC. **Anaplasmosis in ruminants**. In: MSD Veterinary Manual. Rahway, NJ: Merck & Co., Inc., 2024. Disponível em: <https://www.merckvetmanual.com/circulatory-system/blood-parasites/anaplasmosis-in-ruminants>. Acesso em: 22 jul. 2026.

MURRAY, C. F.; LESLIE, K. E. Newborn calf vitality: risk factors, characteristics, assessment, resulting outcomes and strategies for improvement. **The Veterinary Journal**, v. 198, n. 2, p. 322–328, 2013. DOI: 10.1016/j.tvjl.2013.06.007.

NATIONAL MASTITIS COUNCIL. **Laboratory Handbook on Bovine Mastitis**. 3. ed. New Prague, MN: National Mastitis Council, 2017.

OLIVEIRA, A. A.; AZEVEDO, H. C. Resistência do carrapato *Boophilus microplus* a carrapaticidas em bovinos de leite na região dos tabuleiros costeiros de Sergipe. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 7, n. 2, p. 64–71, 2002.

PANTOJA, J. C. F.; CORREIA, L. B. N.; ROSSI, R. S.; LATOSINSKI, G. S. Association between teat-end hyperkeratosis and mastitis in dairy cows: A systematic review. **Journal**

of Dairy Science, v. 103, n. 2, p. 1843–1855, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17102>.

PORTINARI, M. R. P.; GIOSO, M. M.; CARVALHO, R. J.; FERNANDES, C. A. de C.; GARCIA, J. A. D. Tratamento de cistos ovarianos em vacas leiteiras com dois análogos do GnRH ou implante de progesterona. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 6, n. 19, p. 75–80, 2013. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/agrarian/article/view/1871/1380>. Acesso em: 21 jul. 2026.

PUENTES, J. D.; RIET-CORREA, F. Epidemiological aspects of cattle tick fever in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 32, n. 1, art. e014422, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612023007>.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W.; CONSTABLE, P. D. **Veterinary Medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. 10. ed. London: Saunders Elsevier, 2007.

RECKZIEGEL, G. H.; DE FREITAS, M. G.; TUTIJA, J. F.; ZAPA, D. M. B.; HELLER, L. M.; MORAIS, I. M. L.; SALVADOR, V. F.; CHAGAS, H. D. F.; BORGES, F. A.; STRYDOM, T. Efficiency of fluralaner pour-on in different strategic control protocols against *Rhipicephalus microplus* on Brangus cattle in a tropical area. **Parasites & Vectors**, v. 17, n. 1, art. 110, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-024-06199-4>.

REINBOLD, J. B.; COETZEE, J. F.; HOLLIS, L. C.; NICKELL, J. S.; RIEGEL, C. M.; CHRISTOPHER, J. A.; GILBERT, R. O. Transmission of *Anaplasma marginale* through needle and needle-free injection techniques in cattle. **American Journal of Veterinary Research**, v. 71, n. 10, p. 1178–1188, 2010. DOI: <https://doi.org/10.2460/AJVR.71.10.1178>.

REINEMANN, D. J.; WOLTERS, G. M.; BILLON, P.; LIND, O.; RASMUSSEN, M. D. Cleaning and sanitization of milking equipment. **Bulletin of the International Dairy Federation**, Brussels, n. 381, p. 3–18, 2003.

- RODRIGUEZ-VIVAS, R. I.; JONSSON, N. N.; BHUSHAN, C. Strategies for the control of *Rhipicephalus microplus* ticks in a world of conventional acaricide and macrocyclic lactone resistance. **Parasitology Research**, v. 117, n. 1, p. 3–29, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-017-5677-6>.
- RUEGG, P. L. A 100-Year Review: Mastitis detection, management, and prevention. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 12, p. 10381–10397, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13023>.
- RÚMINA. OnFarm. Disponível em: <https://rumina.com.br/onfarm>. Acesso em: 29 jul. 2026.
- SALES, J. N. S.; PEREIRA, M. B.; BARUSELLI, P. S.; BÓ, G. A. New perspectives on ovulation synchronization protocols in cattle. **Animal Reproduction**, v. 22, n. 3, art. e20250048, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2025-0048>.
- SALINAS-ESTRELLA, E.; QUIROZ-CASTAÑEDA, R. E.; RODRÍGUEZ-CAMARILLO, S. D.; MARTÍNEZ-OCAMPO, F.; DÍAZ-MARTÍNEZ, V. M.; MIRANDA-MIRANDA, E.; PÉREZ DE LEÓN, A. A. Bovine anaplasmosis: Will there ever be an almighty effective vaccine? **Frontiers in Veterinary Science**, v. 9, art. 946545, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.946545>.
- SANTOS, R. M.; DÉMETRIO, D. G. B.; VASCONCELOS, J. L. M. Cisto ovariano em vacas de leite: incidência, resposta à aplicação de GnRH e desempenho reprodutivo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 3, p. 527–532, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352009000300001>.
- SOBERON, F.; VAN AMBURGH, M. E. Lactation Biology Symposium: The effect of nutrient intake from milk or milk replacer of preweaned dairy calves on lactation milk yield as adults: a meta-analysis of current data. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, n. 2, p. 706–712, 2013. DOI: 10.2527/jas.2012-5834.
- SOUZA, F. A. L.; BRAGA, J. F. V.; PIRES, L. V.; CARVALHO, C. J. S.; COSTA, É. A.; RIBEIRO, M. F. B.; SANTOS, R. L.; SILVA, S. M. M. S. Babesiosis and anaplasmosis in

dairy cattle in Northeastern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 9, p. 1057–1061, 2013. DOI: 10.1590/S0100-736X2013000900002.

SOTT, T.; FRANCISCATO, C.; SILVA NETO, A. F.; NASCIF JÚNIOR, I. A.; FREITAS, F. L. C. Enzootic instability for bovine anaplasmosis on family farms located in southwestern Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 25, n. 4, p. 497–500, 2016. DOI: 10.1590/S1984-29612016061.

TARIQ, A.; BROMFIELD, J. J. Heat stress: an environmental challenge to immune resilience in dairy cows. **Frontiers in Animal Science**, v. 7, art. 1755098, 2026. DOI: <https://doi.org/10.3389/fanim.2026.1755098>.

VAN METRE, David C. Pathogenesis and treatment of bovine foot rot. Veterinary Clinics of North America: **Food Animal Practice**, v. 33, n. 2, p. 183–194, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2017.02.003>.

VIDOTTO, O; MARANA, Eliana Regina M.. Diagnóstico em anaplasmosse bovina. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 361–368, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782001000200030>.

WIELAND, Matthias; MANN, Sabine; GUARD, Cassandra L.; NYDAM, Daryl V. The influence of 3 different navel dips on calf health, growth performance, and umbilical infection assessed by clinical and ultrasonographic examination. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 1, p. 513–524, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11654>.

WHITE, G.; PIERCY, D. W. T.; GIBBS, H. A. A calf salmonellosis model for the evaluation of therapeutic agents. **Research in Veterinary Science**, v. 31, n. 1, p. 27–31, 1981. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0034-5288\(18\)32570-4](https://doi.org/10.1016/S0034-5288(18)32570-4).

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH (WOAH). Chapter 3.4.1. Bovine anaplasmosis. In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2024. **Paris: WOAH**, 2024. Disponível em: <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-manual-online-access/>. Acesso em: 21 jul. 2026.

ZANETONI, H. H. R.; BAÊTA, F. C.; SOUSA, F. C.; VILELA, M. O.; TELES JUNIOR, C. G. S. Caracterização da cama utilizada em sistemas Compost Barn. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 5, n. 4, p. 4014–4018, 2022. DOI: 10.34188/bjaerv5n4-045.