

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

RELATÓRIO FINAL DO ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO DO CURSO DE
MEDICINA VETERINÁRIA, REALIZADO JUNTO À EMPRESA REHAGRO, BELO
HORIZONTE/MG

Assunto de interesse: uso indiscriminado de medicamentos na tristeza parasitária bovina: um desafio econômico e de resistência.

Acadêmica: Yumi Camila Tsukamoto Taguti

Orientadora: Profa. Dra. Lindsay Unno Gimenes

Supervisor: M. V. Pedro Henrique Vieira Germano

Relatório do Estágio Curricular em Prática
Veterinária apresentado à Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal,
Unesp, para graduação em Medicina Veterinária.

JABOTICABAL – SP

2024

T128r

Taguti, Yumi Camila Tsukamoto

Relatório final do estágio curricular obrigatório do curso de medicina veterinária, realizado junto a empresa Rehagro Recursos Humanos no Agronegócio, Lavras/MG : uso indiscriminado de medicamentos na tristeza parasitária bovina: um desafio econômico e de resistência / Yumi Camila Tsukamoto Taguti. -- Jaboticabal, 2024

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal

1. Tristeza parasitária bovina. 2. Anaplasma. 3. Babesia. 4. TPB. 5.. Diagnóstico de tristeza parasitária bovina. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

CERTIFICADO

**Certifico que o Relatório de Estágio Curricular em Prática
Veterinária foi apresentado à Banca Examinadora e aprovado,
conforme especificações abaixo**

TÍTULO: RELATÓRIO FINAL DO ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO DO
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA, REALIZADO JUNTO A EMPRESA
REHAGRO RECURSOS HUMANOS NO AGRONEGÓCIO, LAVRAS/MG:
USO INDISCRIMINADO DE MEDICAMENTOS NA TRISTEZA
PARASITÁRIA BOVINA: UM DESAFIO ECONÔMICO E DE
RESISTÊNCIA

ACADÊMICA: YUMI CAMILA TSUKAMOTO TAGUTI

CURSO: MEDICINA VETERINÁRIA

ORIENTADORA: LINDSAY UNNO GIMENES

LOCAL: REHAGRO RECURSOS HUMANOS NO AGRONEGÓCIO,
LAVRAS, MG, BRASIL

PERÍODO: 2º SEMESTRE DE 2024

BANCA EXAMINADORA

Presidente Profa. Dra. Lindsay Unno Gimenes



Documento assinado digitalmente

LINDSAY UNNO GIMENES

Data: 05/12/2024 16:27:27-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Membro Profa. Dra. Maira Bianchi Rodrigues Alves



Documento assinado digitalmente

MAIRA BIANCHI RODRIGUES ALVES

Data: 05/12/2024 16:49:03-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Membro Dra. Tatiane Fernandes



Documento assinado digitalmente

TATIANE FERNANDES

Data: 05/12/2024 17:13:38-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Aprovado em: ____/____/____



Documento assinado digitalmente

PAOLA CASTRO MORAES

Data: 06/12/2024 06:08:20-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª Drª Paola Castro Moraes

- Coordenadora do CEGRA -

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a minha família, que esteve ao meu lado em cada passo dessa jornada. Sou imensamente grata por todo carinho, apoio e encorajamento. Vocês me ensinaram a persistir, a trabalhar duro por aquilo acredito e, acima de tudo, a ser uma boa pessoa.

À minha orientadora, Prof. Dra. Lindsay Unno Gimenes por toda orientação, apoio e acolhimento ao longo desse ciclo. Suas palavras de incentivo, paciência e dedicação foram essenciais para que eu crescesse como profissional e pessoa. Agradeço também ao LABOR, não apenas pelo conhecimento adquiridos, mas também pelas amizades que foram essenciais nessa trajetória.

À Prof. Dra. Isabelle Auxiliadora Molina de Almeida Teixeira, minha imensa gratidão por estar do meu lado desde o início da graduação. Você me ensinou muito, tanto sobre a profissão quanto sobre a vida, sempre com apoio e acolhimento, gestos que marcaram minha caminhada. Ao Dr. Marcelo Gindri, meu agradecimento por ter sido um coorientador dedicado e um amigo que me ensinou tanto sobre pesquisa, perseverança e sobre como crescer além da profissão. Sou grata aos dois, assim como ao ITeixeira Lab, pelas inúmeras oportunidades, pelos ensinamentos valiosos e pelas amizades.

Ao Dr. Mark Hanigan e a todos do laboratório pela oportunidade de aprender tanto, de viver experiências extraordinárias e por me proporcionar a chance de conhecer pessoas que foram muito importantes na minha trajetória. Cada momento foi fundamental para o meu crescimento pessoal e profissional, sou muito grata pelas lições e pela convivência com pessoas inspiradoras.

À toda equipe Rehagro pela oportunidade do estágio e por permitirem meu desenvolvimento prático, pelos ensinamentos, conselhos e pela confiança. Em especial, agradeço à equipe sanidade e ao meu tutor, Pedro Henrique Vieira Germano, pelo acompanhamento, orientação e por sempre estar disposto a compartilhar seu conhecimento e experiência.

À minha banca avaliadora, Prof. Dra. Maíra Bianchi Rodrigues Alves e Dra. Tatiane Fernandes, pela disponibilidade, pelos ensinamentos e pela orientação na finalização desse ciclo tão importante.

À República Santa Casa por ter sido meu lar durante essa jornada, por me apresentar pessoas que me inspiram e fazer essa experiência ainda mais significativa. Durante esse ciclo, tive a sorte de fazer parte de duas turmas, a 019 e a 020, e sou imensamente grata pelas amizades que fiz. Vocês tornaram meus dias mais leves e divertidos.

Por último, agradeço a todos os meus amigos, cujos nomes não cabem aqui, mas foram essenciais nessa caminhada e fazem parte de quem eu sou. Obrigada por estarem ao meu lado nos momentos desafiadores, por me apoiarem e por compartilhar comigo tantos momentos felizes.

Sumário

I – Relatório	6
1. Introdução	6
2. Descrição do local de estágio	7
2.1. Fazenda A	7
2.2. Fazenda B	12
2.3. Fazenda C	15
2.4. Fazenda D	17
3. Descrição das atividades.....	22
4. Discussão das atividades desenvolvidas.....	23
5. Considerações finais	24
II – Relato de caso	26
1. Introdução	26
2. Revisão de literatura	29
2.1. Epidemiologia.....	29
2.2. Ciclo biológico da <i>Anaplasma marginale</i>	30
2.3. Ciclo biológico da <i>Babesia spp.</i>	31
2.4. <i>Fisiopatogenia Anaplasma marginale</i>	32
2.5. <i>Fisiopatogenia Babesia spp.</i>	33
2.6. Monitoramento	33
3. Relato de caso	33
3.1. Monitoramento por hematócrito	33
4. Discussão	39
5. Conclusão	40
Referências	41

I – Relatório

1. Introdução

A cadeia produtiva do leite é uma das principais vertentes da economia brasileira (ABBIA, 2020). O leite é um alimento nutritivo presente em diversos momentos da vida, desempenhando um papel importante na segurança alimentar, contribuindo para nutrição de milhares de brasileiros. Nos meses de janeiro a junho de 2024, estima-se que cerca de 12 bilhões de litros de leite cru foram processados em laticínios (IBGE, 2024), o que ressalta a importância do setor em fornecer ao consumidor produtos de qualidade e gerar empregos no país, dessa forma, impulsionando a economia brasileira.

Nos últimos anos, a indústria do leite foi alvo de diversas transformações para chegar aos níveis de produtividade atuais, com um crescimento de cerca de 80% na produção de leite que não foi acompanhado com um crescimento linear no número de vacas, o que indica que o aumento na produção de leite é associado a maior produtividade por animal (EMBRAPA, 2020). Vale ressaltar que o processo de seleção genética seleciona animais mais produtivos, por outro lado essas vacas são mais susceptíveis aos desafios sanitários. O setor tem investido em novas tecnologias que favorecem a produtividade animal, destacando-se o manejo sanitário como uma abordagem essencial para garantir saúde e, assim, maior produção de leite.

O bem-estar e a saúde dos bovinos são fatores essenciais para a produtividade do rebanho e estão diretamente relacionados ao manejo sanitário. Um fator crucial na produção de leite é a criação de bezerras (Carulla et al., 2023), que representa o maior custo de produção após as despesas com alimentação (Tozer e Heinrichs, 2001). Estudos mostram que os cuidados nos estágios iniciais da vida de uma bezerra afetam diretamente sua futura eficiência como vaca, sendo que nesse período o produtor ainda não tem retorno financeiro (Kaske et al., 2010), e que a ocorrência de doenças, como a diarreia neonatal, compromete tanto a futura produção de leite quanto a reprodução desses animais (Aghakeshmiri et al., 2017). Os principais desafios sanitários na criação de bezerras leiteiras incluem diarreia, pneumonia, tristeza parasitária bovina (TPB) e onfalites (Alta Cria, 2024), por isso é importante ter pessoas capacitadas para realizarem correta profilaxia, diagnóstico e tratamento.

Desta forma, o estágio curricular obrigatório é fundamental para a formação completa do médico veterinário, ao permitir uma imersão prática no dia a dia do profissional. Essa fase auxilia no aperfeiçoamento das competências práticas e pessoais que foram desenvolvidas durante o curso. Além disso, o estágio oferece a chance de interação com profissionais renomados na área, favorecendo tanto a ampliação da rede de contatos quanto a vivência de novas experiências.

O presente relatório tem por objetivo descrever as atividades realizadas pela aluna de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Jaboticabal, SP, Yumi Camila Tsukamoto Taguti, sob orientação da Professora Doutora Lindsay Unno Gimenes. As atividades foram desenvolvidas pela aluna junto à empresa Rehagro – Recursos Humanos no Agronegócio, localizada na cidade de Lavras – MG, sob supervisão do M.V. Pedro Henrique Vieira Germano, perfazendo o total de 600 horas do período de 01 de julho a 07 de dezembro de 2024. Nesse período a estagiária teve a

oportunidade de acompanhar atividades relacionadas ao manejo de bezerras e recria em diversas propriedades com foco em sanidade.

2. Descrição do local de estágio

A Rehagro é uma empresa referência em educação para o agronegócio, focada em oferecer soluções para a gestão, produção e consultoria em áreas como bovinocultura de leite, corte e agricultura. Com mais de 20 anos de atuação, a Rehagro atende mais de 400 fazendas em todo Brasil contribuindo efetivamente para a produção de cerca de 1 milhão de litros de leite por dia. A empresa se destaca por sua experiência em capacitação de profissionais e consultoria técnica, sempre com o objetivo de aumentar a eficiência e produtividade nas propriedades rurais, assim como levar tecnologia ao campo.

Além disso, a Rehagro investe continuamente em educação por meio de treinamentos técnicos que tem como objetivo aprimorar o conhecimento de profissionais do agronegócio e pela oferta de cursos de aprimoramento e pós-graduação. A empresa se compromete a promover aplicação de tecnologia e ciência junto ao atendimento personalizado para gerar resultados para seus clientes. A Rehagro sendo uma empresa de consultoria possibilitou a atuação da estagiária em algumas propriedades, a seguir iremos abordar 4 delas.

2.1. Fazenda A

A fazenda A é localizada no estado de Goiás e é uma grande produtora de leite, com produção diária de 40.000 litros e um rebanho de aproximadamente 1200 animais em lactação formado predominantemente por animais da raça holandesa que são submetidos a três ordenhas por dia (Figura 1).

O manejo das bezerras envolve alojamento inicial em gaiolas, onde são alimentadas com balde por aproximadamente 15 dias. Parte delas continua no aleitamento por balde em bezerreiros do tipo argentino até o desmame gradual, que é concluído por volta dos 60 dias. Outra parte segue para um sistema automatizado de aleitamento Lely Calm, em alojamento coletivo no compost barn (Figura 2), onde permanecem até o desmame gradual, finalizado por volta dos 90 dias (Figura 3). Em ambos os sistemas, as bezerras recebem 8 litros de leite diários até o início do desaleitamento, sendo esse composto por leite de descarte e leite de transição pasteurizados para bezerras no argentino (Figura 4) e substituto em pó de leite para bezerras no aleitamento automatizado. Além disso, as bezerras recebem água limpa e dieta sólida (concentrado) desde o nascimento. O ganho de peso médio diário considerando ambos os sistemas de bezerreiro é em torno de 900g. A recria é conduzida tanto em confinamento no compost barn quanto em piquetes coletivos, com grupos uniformes formados para otimizar o manejo (Figuras 5 e 6).

Figura 1: Vacas em lactação alojadas em alojamento estilo *free stall*



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 2: Lote de bezerras alimentadas por alimentador automatizado em alojamento estilo *compost barn*



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 3: Sistema de aleitamento automatizado



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 4: Bezerreiro estilo argentino



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 5: Recria alojada em *compost barn*



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 6: Recria em piquete coletivo



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

2.2. Fazenda B

A fazenda B é localizada no estado de São Paulo e tem capacidade produtiva de 60.000 litros de leite. O rebanho é composto por raça holandesa e gir leiteiro (Figura 7) contando com cerca de 1600 vacas em lactação que são ordenhadas três vezes por dia.

O manejo das bezerras começa com o alojamento em gaiolas (Figura 8), onde são alimentadas com balde e bico até aproximadamente 30 dias de vida. Posteriormente, elas passam para o aleitamento automatizado em piquetes coletivos (Figura 9), permanecendo nesse sistema por cerca de 60 dias. Durante ambas as fases, elas recebem 8 litros de leite diariamente até o início do desaleitamento. O leite fornecido é composto por leite de transição até 30 dias e leite de descarte pasteurizado posteriormente. Além disso, desde o nascimento, as bezerras têm acesso a água limpa e dieta sólida (concentrado). O ganho médio de peso diário do nascimento ao desmame é de aproximadamente 815g. A recria é realizada em um sistema de confinamento no compost barn, onde grupos homogêneos são organizados para facilitar o manejo.

Figura 7: Vacas em lactação alojadas em *compost barn*



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 8: Bezerras alojadas em gaiolas



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 9: Bezerras em sistema de aleitamento automatizado alojadas em piquete coletivo



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

2.3. Fazenda C

A fazenda C, localizada no estado de Goiás, produz cerca de 11.000 litros de leite por dia, contando com um rebanho de 650 vacas em lactação da raça Holandesa. A ordenha é realizada três vezes ao dia.

O manejo das bezerras começa com o alojamento em gaiolas individuais, onde permanecem entre 6 e 10 dias, recebendo leite de transição em balde com bico. Após esse período, as bezerras são transferidas para o bezerreiro do tipo argentino (Figura 10), onde são alimentadas com 8 litros diários de leite de descarte pasteurizado em baldes com bico até o início do desmame gradual, que é concluído por volta dos 90 dias. Durante todo o processo, elas têm acesso a água limpa e dieta sólida (concentrado) desde o nascimento,

sendo que feno ou silagem são introduzidos a partir dos 60 dias. O ganho médio de peso diário é de aproximadamente 810g, refletindo a eficiência do manejo. No compost barn, a recria acontece em um ambiente confinado, com a formação de grupos uniformes que facilitam a logística (Figura 11).

Figura 10: Bezerras aleitadas em balde com bico alojadas em bezerreiro estilo argentino



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 11: Recria confinada em sistema *compost barn*



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

2.4. Fazenda D

A fazenda D, situada no estado de São Paulo, tem uma produção diária de 11.000 litros de leite, com um rebanho de 650 vacas em lactação, formado por animais das raças Holandesa, Jersey e Guzerá (Figura 12). As vacas passam por duas ordenhas diárias.

O manejo das bezerras inicia no berçário (Figura 13), onde elas ficam alojadas em gaiolas por até 15 dias, sendo alimentadas com 3 litros de leite por dia, oferecido em baldes com bico. Nessa fase, elas ainda não têm acesso a água ou dieta sólida. Após esse período, são transferidas para o bezerreiro (Figura 14), onde permanecem até os 45 dias de vida, recebendo 6 litros de leite por dia, que pode ser leite limpo ou de descarte, também fornecido em baldes com bico. Nessa etapa, elas passam a ter acesso à água e concentrado. Em

seguida, as bezerras são movidas para lotes coletivos em piquetes (Figura 15), onde continuam com a ingestão de 6 litros de leite diários e mantêm acesso à água e dieta sólida. Por volta dos 60 dias, são levadas para o bezerreiro do desmame, permanecendo em piquetes coletivos, com um desmame gradual que se finaliza aos 90 dias, sempre com dieta sólida e água disponíveis. O ganho de peso diário médio durante esse processo é de cerca de 600g. A recria ocorre em confinamento no compost barn (Figura 16), onde são organizados grupos consistentes para tornar o manejo mais eficiente.

Figura 12: Vacas em lactação alojadas em sistema *compost barn*



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 13: Berçário



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 14: Bezerreiro - gaiolas suspensas



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 15: Bezerreiro - piquete coletivo



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 16: Recria alojada em sistema *compost barn*



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

3. Descrição das atividades

Durante o estágio curricular, a estagiária participou de uma variedade de atividades, tanto práticas quanto remotas, relacionadas ao manejo e à saúde animal em gado de leite, com ênfase na cria e recria de bezerras. Nas atividades práticas, ela atuou no manejo de bezerras durante o período de aleitamento, garantindo a correta administração de leite e monitorando o desenvolvimento desses animais. Também esteve envolvida nos cuidados com bezerras recém-nascidas, realizando procedimentos essenciais como a cura de umbigo, vacinação, mochação e brincagem. Também participou da avaliação da transferência de imunidade passiva, um fator crucial para a saúde das bezerras, utilizando o brix do soro sanguíneo para esse diagnóstico.

Além disso, realizou coletas de amostras sanguíneas e preparou esfregaços para diagnóstico clínico de tristeza parasitária bovina. A estagiária também conduziu testes de hematócrito, o

qual permite a avaliação da porcentagem de glóbulos vermelhos no sangue sendo uma ferramenta importante para diagnosticar casos de anemia. O teste de hematócrito é realizado em toda recria da propriedade duas vezes por semana, sendo assim, durante o período de estágio foi possível participar de cerca de 1440 testes.

Ademais, a estagiária realizou análises laboratoriais como exame de ovos por grama de fezes (OPG), um procedimento importante para monitorar infestações parasitárias e ajustar protocolos de vermifugação. Durante o período foram realizados aproximadamente 500 exames.

Entre as atividades clínicas, a estagiária participou ativamente do manejo de enfermidades frequentes em bezerras, como TPB, diarreias, pneumonias, onfalites, poliartrites, timpanismo e reticulopericardite traumática. Ela auxiliou no diagnóstico, administração de tratamentos e monitoramento de animais doentes. Nos casos mais graves, foi responsável por auxiliar e realizar transfusões sanguíneas e fluidoterapia, essenciais para a estabilização de animais em estado crítico. Também desempenhou o procedimento de sondagem para fornecer hidratação oral a animais desidratados. A realização de necropsias foi outra experiência significativa, permitindo à estagiária identificar causas de morte e contribuir com diagnósticos, informações que são valiosas para ajustes em práticas preventivas na fazenda.

Nas atividades remotas, a estagiária foi treinada em diversas áreas de gestão de sistemas produtivos, com destaque para o uso de ferramentas como Excel e IDEAGRI, visando o controle de dados sobre qualidade do leite, indicadores reprodutivos, período de transição, fluxo de caixa e custos de produção. Assim como exercícios e discussões técnicas sobre diversos temas na pecuária de leite. Além disso, completou um curso sobre gestão na pecuária leiteira oferecido pela empresa Rehagro, adquirindo conhecimentos sobre a administração de fazendas leiteiras, com foco na eficiência e lucratividade por meio do uso de tecnologia no campo.

A estagiária também contribuiu com a produção de conteúdo técnico. Escreveu cinco textos para o blog Rehagro, abordando temas envolvendo produção de leite, sanidade, e métodos de diagnóstico. Além disso, sintetizou seis artigos científicos, traduzindo informações técnicas para uma linguagem acessível aos produtores. Ela também colaborou com a criação de conteúdo para o Instagram, que tem como objetivo levar práticas diárias até um público amplo.

Essas atividades proporcionaram à estagiária uma visão abrangente sobre como funcionam as fazendas, integrando saúde animal, manejo eficiente e gestão produtiva, dessa forma, ela está mais preparada para enfrentar os desafios na área e ser uma profissional competente.

4. Discussão das atividades desenvolvidas

Ter realizado o estágio curricular em uma empresa de consultoria foi uma valiosa oportunidade de aprendizado, tornando possível vivenciar diferentes manejos e técnicas aplicadas em diversas propriedades leiteiras. Cada fazenda apresentou seus próprios desafios e oportunidades para crescer, o que enriqueceu o processo de formação pois na consultoria e na Rehagro o sucesso é ligado à habilidade de adaptar soluções à realidade de cada cliente. A diversidade entre as fazendas atendidas, tanto em estruturas quanto em capacidade de

investimento, exigiu uma abordagem personalizada e prática para explorar o potencial de cada uma delas.

Dentre as fazendas apresentadas observamos que o fornecimento de quantidade adequada de dieta líquida é muito importante. Em uma das fazendas observamos que a quantidade fornecida durante os primeiros 15 dias é muito baixa, 3L por dia, ainda nesse período as bezerras não têm acesso a dieta sólida e água, então o desafio desses animais é muito maior. De acordo com o NASEM (2021), era comum que no passado dietas severamente restritas fossem justificadas pelo maior consumo de concentrado, menor custo e menor ocorrência de diarreias, mas atualmente já temos dados que indicam que altas taxas de alimentação de dieta líquida são mais interessantes porque estão associadas a maior desempenho animal, visto que nesse momento da vida a bezerra aproveita mais o leite do que a dieta sólida.

O diagnóstico de situação da fazenda era realizado pelo acompanhamento das atividades realizadas no local e posterior treinamento. Durante os treinamentos a Rehagro tinha uma oportunidade de capacitar os colaboradores para que posteriormente novas práticas fossem adotadas.

Além disso, essa experiência ressaltou que embora existam complexidades técnicas envolvidas na produção de leite, o fator mais importante são os recursos humanos. O trabalho de um consultor é muito mais amplo que a implementação de técnicas e soluções, envolve a capacidade de engajar e motivar as pessoas para que elas abracem as melhorias sugeridas e se empenhem em alcançar resultados melhores. Lidar com diversas realidades e pessoas diferentes permitiu à estagiária desenvolver e exercitar habilidades essenciais como a comunicação eficaz, empatia e flexibilidade para criar um ambiente colaborativo e produtivo.

As atividades remotas de ensino como participação de curso e treinamentos foram muito valiosas para a consolidação de conhecimento técnico. Nessas experiências foi possível aprender e discutir diversos temas com profissionais experientes na área, o que ampliou a compreensão dos desafios e como eles são abordados em fazendas comerciais. Além disso, as atividades relacionadas à produção de conteúdo permitiram que a estagiária se aprofundasse em outras áreas e exercitasse habilidades de síntese e escrita. Produzir conteúdo para redes sociais foi uma experiência desafiadora e divertida, pois existe a necessidade de criar materiais dinâmicos e informativos que captem a atenção de um público amplo.

Por último, o estágio curricular proporcionou o desenvolvimento de relações interpessoais valiosas, formando conexões e amizades ao longo do caminho. O que a estagiária leva dessa experiência não consiste apenas em como otimizar a produção de leite e levar tecnologia ao produtor, mas sobre como lidar com pessoas que estão no centro desse processo, tornando o serviço mais humano e eficiente.

5. Considerações finais

O estágio curricular obrigatório realizado na empresa Rehagro - Recursos Humanos no Agronegócio nas fazendas apresentadas acima contribuiu de forma significativa para o crescimento pessoal e profissional da aluna, permitindo conhecer a vivência do médico veterinário e adquirir conhecimento teórico e prático na cria e recria de bezerras leiteiras. A

experiência foi crucial para que a estagiária esteja mais preparada para se inserir no mercado de trabalho.

Além disso, vale ressaltar que o estágio curricular em prática veterinária resultou em um estudo de caso.

II – Relato de caso

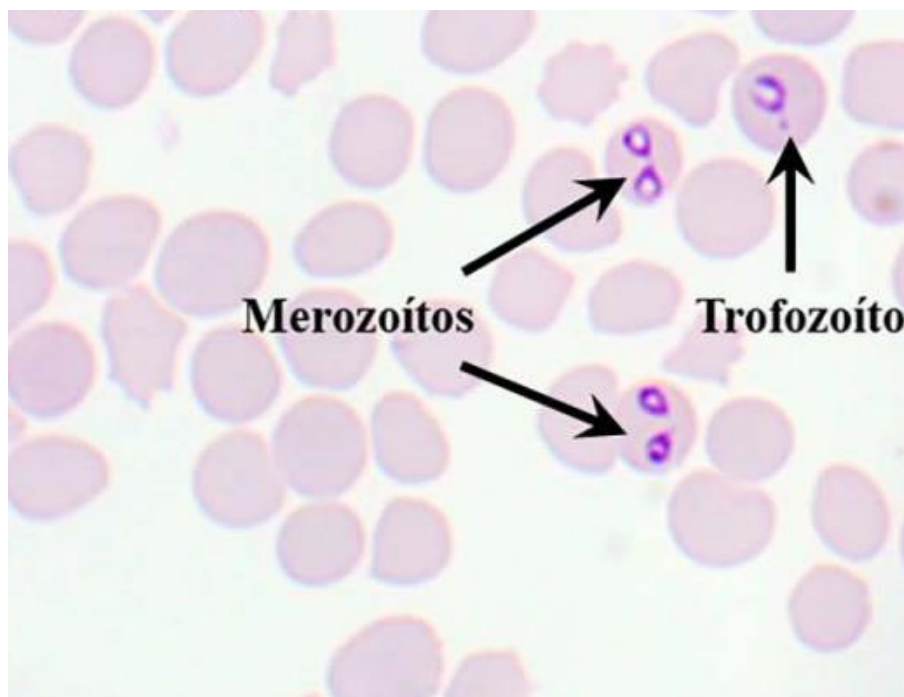
Assunto de interesse: uso indiscriminado de medicamentos na tristeza parasitária bovina: um desafio econômico e de resistência.

1. Introdução

Atualmente o Brasil se encontra na sexta posição de maior produtor mundial de leite, com uma produção de aproximadamente 27 milhões de toneladas no ciclo 2023/2024 (USDA, 2024), dessa forma, a cadeia produtiva do leite é umas das principais atividades econômicas do país, a qual gerou aproximadamente 2 milhões de empregos em 2022 (Barros et al., 2022). Um dos principais desafios sanitários na criação de bovinos de leite em locais de clima tropical e subtropical é o complexo da tristeza parasitária bovina (TPB) associado à alta população de vetores (Kokan et al., 2010; Santos et al., 2017; Ferreira, 2019; Turruella et al., 2020). Desta forma, a sanidade animal é crucial para manutenção da cadeia produtiva do leite como fonte de renda.

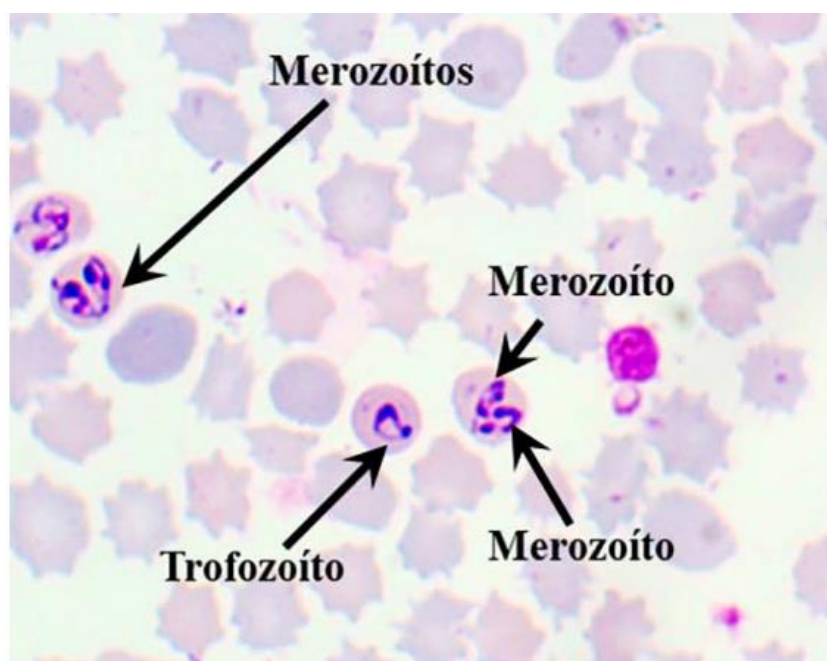
A TPB é um complexo composto por anaplasmoses e babesioses, os quais apresentam sinais clínicos e epidemiologia parecidos, mas possuem agentes etiológicos distintos (Bahia et al., 2020; Quevedo & Quevedo, 2020). As babesioses podem ocorrer devido a dois agentes, os protozoários *Babesia bovis* (Figura 19) e *Babesia bigemina* (Figura 18), espécies predominantes na América Latina, as quais tem como principal vetor biológico o carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Trindade et al., 201; Bock et al., 2004). Já as anaplasmoses são causadas pela Rickettsia *Anaplasma marginale* (Figura 17), espécie prevalente e patogênica no Brasil, essas além do carrapato podem ser transmitidas por vetores mecânicos como moscas hematófagas e fômites (Aubry and Geale, 2011; Scariot et al., 2018). Os agentes etiológicos infectam eritrócitos e levam o animal a um quadro de anemia por diferentes mecanismos (Aubry and Geale, 2011; Bock et al., 2004).

Figura 17: Setas indicam diferentes estágios de *Babesia bovis*



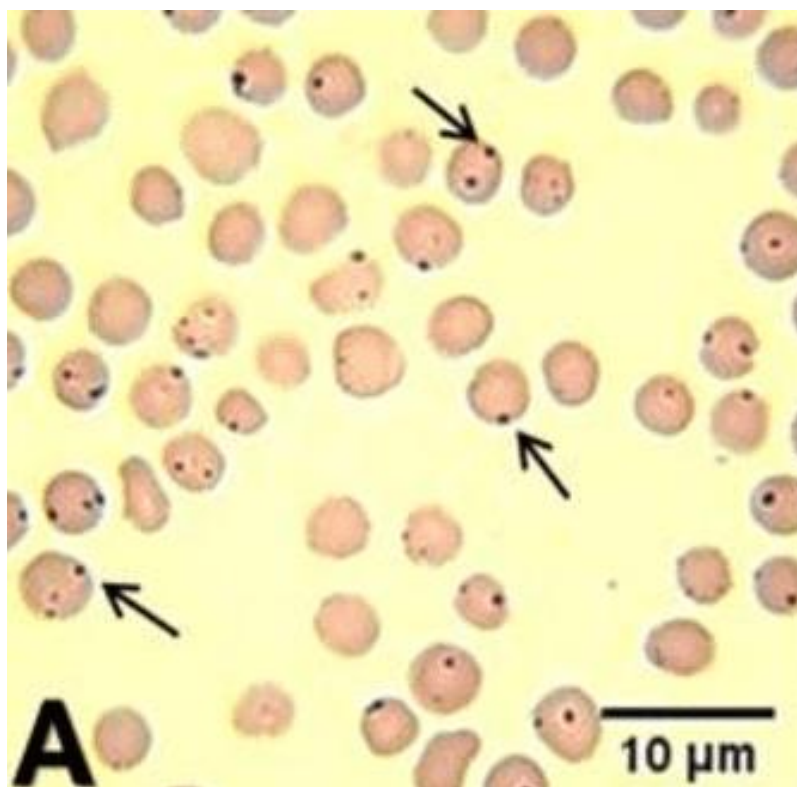
Fonte: Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia UFMG, 2019

Figura 17: Setas indicam diferentes estágios de *Babesia bigemina*



Fonte: Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia UFMG, 2019

Figura 19: *Anaplasma marginale* indicado pelas setas no interior da hemácias



Fonte: Bautista-Garfias et al., 2021

Os custos associados ao tratamento de doenças transmitidas pelo *R. microplus*, também conhecido como carrato – do – boi, são estimados em 18 bilhões de dólares por ano (BRASIL, 2020). Além disso, TPB é diretamente ligada a altas taxas de mortalidade e morbidade, queda de produção de leite, redução no consumo de matéria seca e prejuízo no bem-estar animal (Gonçalves, 2000; Jonsson et al., 2008; Vecino et al., 2010; Mendes, 2019). As consequências da TPB na indústria do leite enfatizam o impacto sócio-econômico e a importância de trabalharmos com prevenção e diagnóstico precoce.

A infecção pode ser isolada ou mista, quando envolve mais de um agente causador do complexo TPB (Santos, 2013). Os sinais clínicos associados a TPB envolvem apatia, febre, anorexia, emagrecimento, anemia, icterícia, mucosas com presença de petéquias, hemoglobinúria, desidratação e em casos graves observam-se sintomatologia nervosa como tremores musculares, paralisia e transtornos de locomoção (Gris et al., 2016; Quevedo & Quevedo, 2020; Santos et al., 2017). O diagnóstico é realizado principalmente por esfregaço sanguíneo, nos quais é possível visualizar o agente nas hemácias, embora métodos sorológicos como ELISA sejam mais sensíveis na identificação de anticorpos associados a anaplasmose ou a babesiose (Vidotto; Marana, 2001; Bock et al., 2004). No tratamento são utilizados fármacos como aceturato de diminazeno para babesiose e enrofloxacina ou oxitetraciclina para anaplasmose, vale ressaltar que o dipropionato de imidocarb é eficaz contra ambos e seu uso é reservado para surtos, a intervenção deve ser feita o quanto antes para evitar complicações e até óbitos (Radostits et al., 2002; Bock et al., 2004).

Esse relato de caso abordará a coleta de dados sobre o desafio tristeza parasitária bovina na Fazenda A, ressaltando aspectos relacionados à doença. Neste estudo, foi utilizado um método de diagnóstico distinto do empregado originalmente na propriedade para monitoramento dos animais, com o objetivo de demonstrar como um método mais preciso pode orientar o uso direcionado de medicamentos, resultando em uma abordagem economicamente mais eficiente.

2. Revisão de literatura

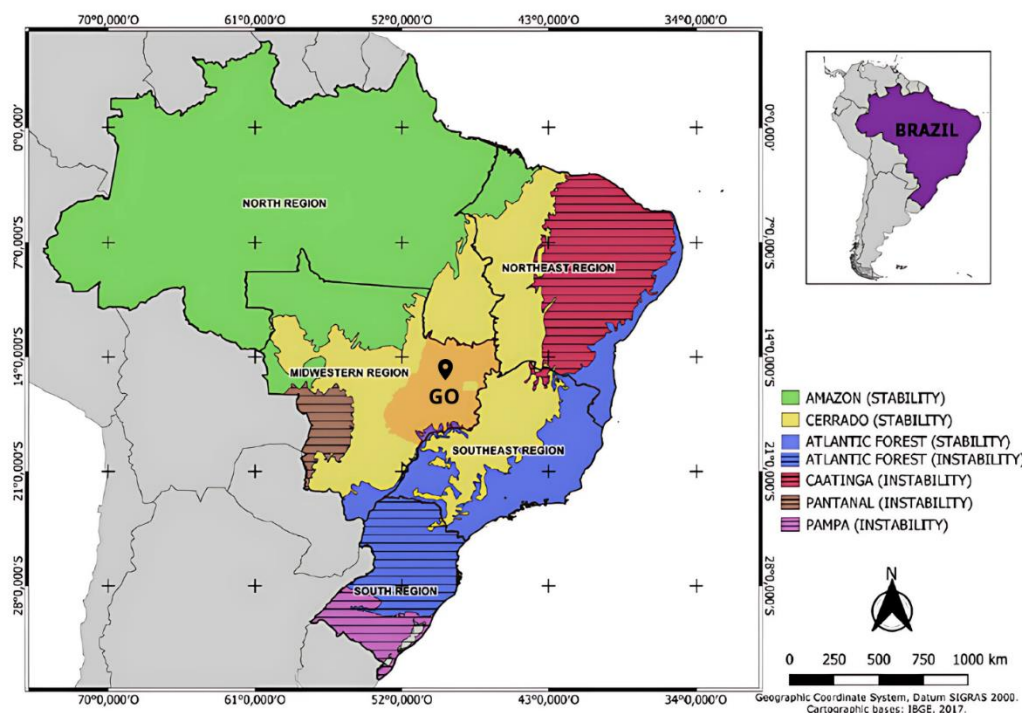
2.1. Epidemiologia

Embora o principal vetor de *Babesia spp.* e *Anaplasma marginale* seja o carrapato *R. microplus*, também chamado de carrapato-de-boi (Uilemberg, 2006) existem outras formas de infecção. Ambos os agentes podem ser transmitidos por rota transplacentária (Costa et al., 2016). O *A. marginale* ainda pode ser transmitido de forma mecânica por insetos hematófagos, como mosca-dos-estábulo (*Stomoxys calcitrans*) e mutucas (tabanídeos), e por fômites contaminados (Kocan et al., 2010).

Existem três situações possíveis de distribuição da TPB associadas ao *R. microplus*: áreas livres da enfermidade devido a fatores não favoráveis à multiplicação do vetor; áreas de instabilidade enzoótica, em que a reprodução do carrapato só possível em alguns períodos do ano devido a variáveis ambientais; e a área de estabilidade enzoótica em que os aspectos ambientais favorecem a multiplicação constante do carrapato (Mahoney; Ross, 1972, Puentes; Riet-Correa, 2023). Em áreas de estabilidade é comum que exista menor número de casos, mas ainda ocorrem quando um número considerável de carrapatos infectados infesta o animal (Puentes; Riet-Correa, 2023), o menor número de casos encontrados em zonas com estabilidade se da devido ao estabelecimento de imunidade quando em contato com o agente de

O carrapato-de-boi é presente em todo território brasileiro devido a fatores que favorecem seu desenvolvimento, como clima, temperatura, pluviosidade e umidade relativa (Almeida et al., 2019; Alvim et al., 2019), no entanto, existem zonas de estabilidade e instabilidade enzoótica. Os dados apresentados no relato foram coletados na Fazenda A localizada no estado de Goiás, o qual faz parte da região centro-oeste com bioma predominante sendo o cerrado, segundo Puentes e Riet-Correa (2023) esse estado é classificado com zona de estabilidade enzoótica (Figura 20).

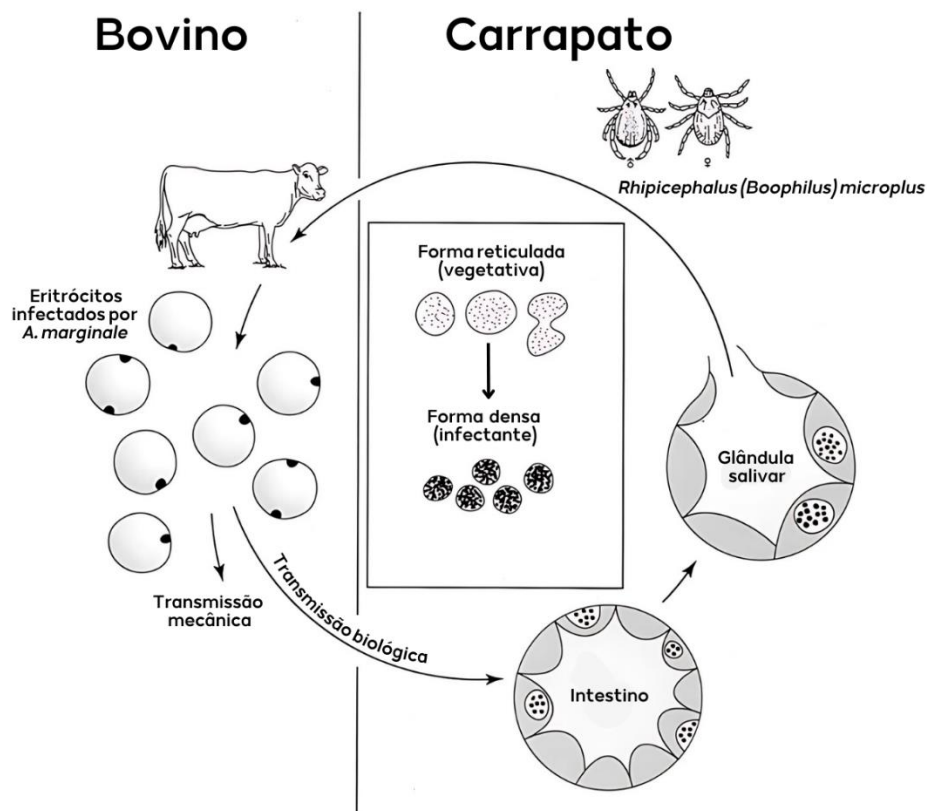
Figura 18: Zonas de estabilidade e instabilidade enzoótica no Brasil



Fonte: Adaptado de Puentes e Riet-Correa (2023)

2.2. Ciclo biológico da *Anaplasma marginale*

Quando os carrapatos se alimentam do sangue de um hospedeiro positivo para *A. marginale* ingerem eritrócitos infectados. Inicialmente, a bactéria se instala no intestino do carrapato podendo colonizar outros órgãos via hemolinfa, e na próxima alimentação se espalha para outros órgãos, como as glândulas salivares, as quais são responsáveis pela transmissão do agente para os bovinos (Figura 21). No vetor existem duas formas de *A. marginale*, no início aparecem as formas reticuladas, em que se encontram em fase vegetativa, depois ela se transforma em formas densas, se tornando infecciosa e capaz de sobreviver fora da célula. Uma vez que o carrapato se alimenta de um animal saudável inocula as bactérias presentes em suas glândulas salivares, essas se aderem as superfícies das hemácias e as invadem por invaginação da membrana citoplasmática. Dentro do vacúolo formado na dobra da membrana ocorre a replicação por fissão binária, gerando um corpo de inclusão de quatro a oito corpúsculos iniciais. Em seguida, essas estruturas saem das hemácias sem rompê-la e penetram em outros eritrócitos (KESSLER e SCHENK, 1998; KOCAN et al., 2003).

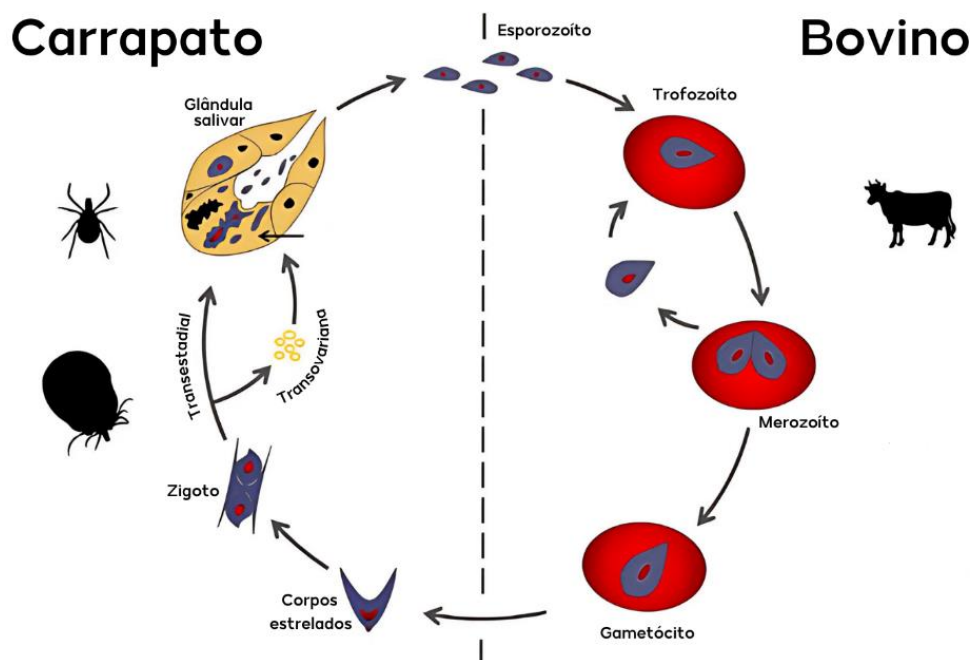
Figura 19: Ciclo biológico *Anaplasma marginale*

Fonte: Adaptado de Kocan et al. (2003)

2.3. Ciclo biológico da *Babesia* spp.

Quando um carrapato infectado se alimenta ele inocula esporozoítos no animal, esses penetram nos eritrócitos. Dentro dos glóbulos vermelhos, os esporozoítos se transformam em trofozoítos, os quais se dividem por fissão binária originando os merozoítos, esses, por sua vez, saem dos eritrócitos causando seu rompimento, assim destroem as hemácias. Alguns dos merozoítos dão origem a células sexuadas chamadas de gametócitos, os carrapatos se infectam quando ingerem hemácias com essa forma. No intestino dos vetores, os gametócitos se diferenciam em gametas masculinos e femininos, formando os corpos estrelados. A fusão desses gametas dá origem aos zigotos que, após divisões se tornam esporocinetos, esses são liberados na hemolinfa e se colonizam outros tecidos, como os ovários (transmissão transovariana) e as glândulas salivares (transmissão transtadial) (Figura 22). Uma particularidade das babesias é que a *B. bovis* se multiplica no trato digestivo das larvas infectadas, migra para as glândulas salivares, onde origina os esporozoítos; já a *B. bigemina* só é capaz de formar formas infectantes, esporozoítos, em ninfas e adultos (Purnell, 1981; Kessler e Schenk, 1998).

Figura 20: Ciclo biológico *Babesia spp.*



Fonte: Adaptado de Schnittger et al. (2012)

2.4. Fisiopatogenia *Anaplasma marginale*

A infecção por *Anaplasma marginale* pode ser dividida em 4 fases para fins didáticos. A primeira fase é classificada como período pré-patente, ela compreende desde a penetração do agente, o qual tem um período de incubação de 28 a 42 dias, até a detecção dos primeiros eritrócitos infectados em esfregaços sanguíneos, geralmente dura de 20 a 60 dias (Vidotto e Marana, 1999; Kocan et al., 2003, Coelho, 2007). Quando as primeiras hemácias parasitadas são identificadas tem início o período pré-patente, no qual ocorre uma replicação intensa do *A. marginale*, gerando novos ciclos e invasão de eritrócitos saudáveis. Essa fase resulta em uma grande quantidade de hemácias infectadas, desencadeando icterícia e diminuição acentuada de hematócrito (Kocan, 2003).

Em seguida tem início o período de convalescença, em que o animal recupera gradualmente o volume globular e reduz a sintomatologia gradualmente, esse pode durar até 2 meses. Após a recuperação pode ser que o animal continue portador assintomático, marcando a quarta fase, mantendo níveis baixos de parasitemia e servindo como reservatório (Brown, 2012). O desenvolvimento de imunidade duradoura e eficiente contra o agente ainda não é um mecanismo completamente elucidado, algumas variações gênicas das proteínas específicas presentes na superfície do *A. marginale* podem estar associadas à evasão da resposta imune e variação de parasitemia durante a fase de portador (Kieser et al., 1990).

Na anaplasmosse, a anemia acontece devido à destruição de hemácias pelo sistema monocítico fagocitário (SMF). O agente causa alterações nas membranas dos eritrócitos parasitados, essas induzem a produção de anticorpos, contra hemácias parasitadas e contra as não parasitadas, o que torna a resposta humoral mais relacionada ao desenvolvimento da anemia.

do que a proteção contra infecções. Os eritrócitos identificados passam pelo SMF e são retirados da circulação sanguínea para destruição em órgãos do SMF, como fígado e baço, caracterizando uma anemia hemolítica, por rompimento de hemácias, fora do leito vascular (Rodríguez et al, 2000; Madruga et al. 2001; Waner et al., 2011)

2.5. Fisiopatogenia *Babesia* spp.

O período de incubação da *Babesia* spp. dura entre sete a vinte dias, em seguida é iniciada a multiplicação do protozoário em vasos periféricos (*Babesia bigemina*) ou em vasos viscerais (*Babesia bovis*), a qual demonstra tropismo por órgãos como baço, fígado, rins, cérebro, entre outros (Ferreira, 2019). A anemia na babesiose é desencadeada pela multiplicação do agente, quando os merozoítos saem da eritrócito para invadir outra célula ocorre o rompimento dela, caracterizando a anemia hemolítica no interior dos vasos sanguíneos (Blood & Radostits, 1991; Ferreira, 2019)

A patogenia da babesiose é associada à espécie, a *Babesia bovis* é particularmente mais agressiva. Quando esse parasita infecta as hemácias ocorre a ativação do complexo calicreína-cinina, o qual atua na regulação da pressão sanguínea e do fluxo de sangue. Uma vez ativado, o complexo responde causando vasodilatação e hipotensão de forma rápida, o que pode comprometer a irrigação sanguínea e oxigenação de órgãos como fígado, cérebro e rins (Commings et al., 1988). A hipóxia ocasionada por esse agente enfatiza a gravidade e a alta patogenicidade.

2.6. Monitoramento

A tristeza parasitária bovina é associada a altas taxas de mortalidade, perdas econômicas e queda no desempenho animal (Kocan et al., 2010; Mosqueda et al., 2012), por isso é necessário que os animais infectados recebam diagnóstico e tratamento precoce. É comum que em algumas propriedades os animais sejam tratados de forma empírica por observação de sinais clínicos, no entanto, confiar apenas na observação não é seguro e é mais complicado em rebanhos maiores (Oliveira Júnior et al., 2018). Para diminuir os efeitos da TPB algumas fazendas adotam sistemas de monitoramento, para identificar os animais que possivelmente estão positivos existem diversas opções, como coloração de mucosa, hematócrito, temperatura retal, comportamento, ingestão de alimento (Bock et al., 2004; Aubry and Geale, 2011; Oliveira Júnior et al., 2018).

3. Relato de caso

3.1. Monitoramento por hematócrito

Na Fazenda A, onde os dados apresentados nesse relato de caso foram coletados, o monitoramento do rebanho de recria compreendendo animais entre 3 e 10 meses de idade é realizado por avaliação de hematócrito. Este se refere ao volume relativo de eritrócitos em uma amostra de sangue e é expresso em porcentagem, sendo um bom indicativo de anemia. Os lotes mais novos 6, 7 e 8 são levados ao curral para monitoramento e tratamento nas segundas-feiras e nas quintas-feiras, já os lotes 9, 10 e 11 passam por esse manejo nas terças-feiras e sextas-feiras (Tabela 1). Os lotes são divididos por idade e comportam 30 bezerras cada, conforme as bezerras crescem são realocadas em lotes de animais mais velhos.

Todas as bezerras são direcionadas para a instalação na manhã do dia do monitoramento. Aproximadamente 10 bezerras são posicionadas por vez na seringa, enquanto as outras aguardam no pátio. Com as bezerras posicionadas é feita a punção de aproximadamente 3mL de sangue da veia coccígea em frasco identificado, essa amostra é posicionada em bandeja junto com outras do mesmo lote. Após coletar amostras de todos os animais do lote é realizada a análise em laboratório anexo ao curral.

O preparo da amostra para centrifugação consiste em preencher 75% do capilar com sangue e vedar o lado preenchido com massa de modelar. Em seguida todas as amostras são centrifugadas por 5 minutos a uma rotação de 12.000 RPM em centrífuga balanceada. Por último é feita a leitura em cartão para leitura, para isso basta posicionar o plasma e a massa de modelar nos limites do gráfico e verificar a altura da coluna de eritrócitos. Em bovinos os valores normais se encontram entre 26% e 42% (Meyer et al., 1995)

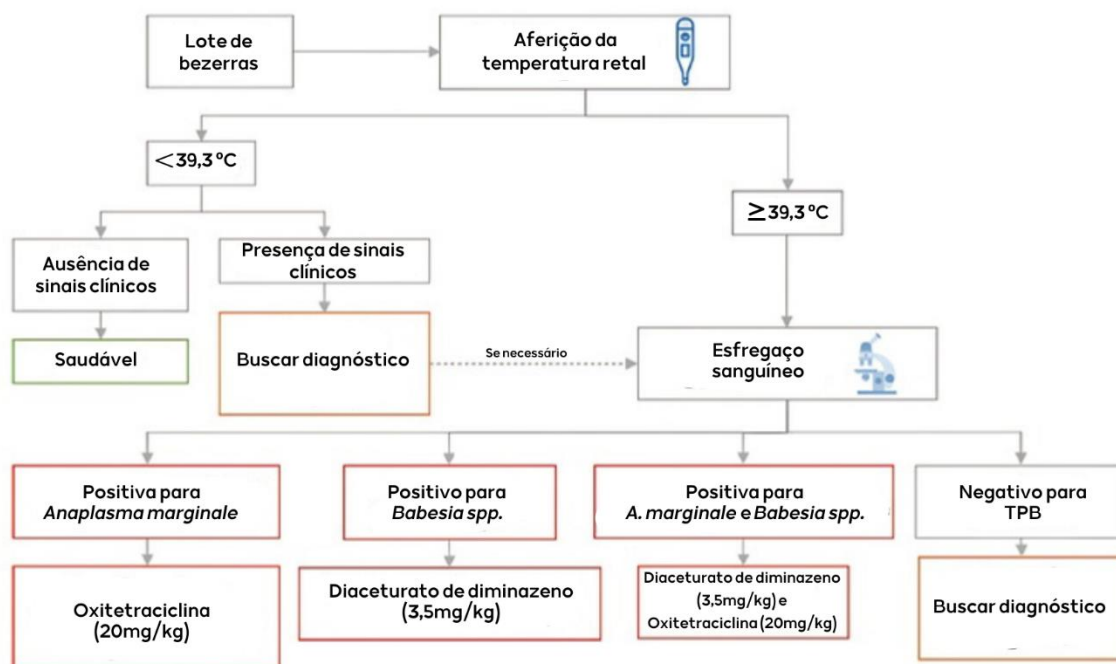
Os valores de hematócrito (Ht) são registrados em todos os manejos, então após a leitura é feito um comparativo com o registro anterior. Em geral, a decisão de tratamento é baseada no comparativo, caso tenha uma queda de 4% ou mais, mas em situações em que por alguma razão não tenha registro anterior e o Ht é baixo, ou em que a bezerra tem queda gradual menor que 4% considerando mais registros, ou ainda quando o Ht é normal, mas existem sinais clínicos, o tratamento é realizado. Embora o volume de animais seja grande, a equipe da Fazenda A sempre busca olhar individualmente os animais.

O hematócrito é uma escolha interessante para monitoramento, ele é considerado um parâmetro sensível, mas pouco específico pois a queda no volume relativo de eritrócitos pode ocorrer por outras razões e assumindo que esteja associada a TPB, não é possível identificar o agente. Devido à baixa especificidade, o protocolo adotado pela fazenda consiste em tratar todos os animais identificados pelo Ht para todos os agentes com oxitetraciclina (20mg/kg) para anaplasmose e diaceturato de diminazeno (3,5mg/kg) para babesiose.

Concomitante com a rotina de monitoramento da Fazenda A foi implementado um sistema de monitoramento por temperatura retal (TR) associado a teste de confirmação de esfregaço sanguíneo por um período de duas semanas com o objetivo de obter um panorama do uso de medicamentos, impactos econômicos e diagnóstico na propriedade.

A febre funciona como uma triagem, quando os animais são posicionados na seringa para coleta de sangue para análise de hematócrito também passam por avaliação da temperatura retal. Os animais com TR maior ou igual a 39.3° são considerados febris e submetidos a diagnóstico parasitológico por esfregaço sanguíneo (Figura 23). Além disso, para efeito confirmativo todos os animais tratados devido à queda no hematócrito também foram submetidos a esfregaço sanguíneo.

Figura 21: Esquema de monitoramento por temperatura retal associado a esfregaço sanguíneo



Fonte: Adaptado de Souza et al. (2021)

Após aferir a TR de cada uma das bezerras foi realizado o teste de confirmação por esfregaço sanguíneo. Para isso, foi coletada uma pequena gota de sangue da ponta da cauda pela punção com uma agulha estéril. Em seguida a gota foi posicionada na extremidade próxima a ponta fosca de uma lâmina para microscopia previamente identificada, com uma segunda lâmina toca-se a gota utilizando o lado oposto ao fosco em um ângulo de aproximadamente 45°. A movimentação da segunda lâmina aumentando e diminuindo o ângulo faz com que a gota se espalhe em sua borda, então é possível deslizar a segunda lâmina sobre a primeira em movimento homogêneo até sua extremidade, formando uma franja ao final do esfregaço.

Após realizar o esfregaço sanguíneo, as lâminas contendo a camada de sangue são armazenadas em uma caixa de lâminas fechada para evitar que moscas danifiquem a integridade da amostra, assim prejudicando ou impedindo a leitura da lâmina. Posteriormente cada uma das amostras é analisada em laboratório na própria fazenda.

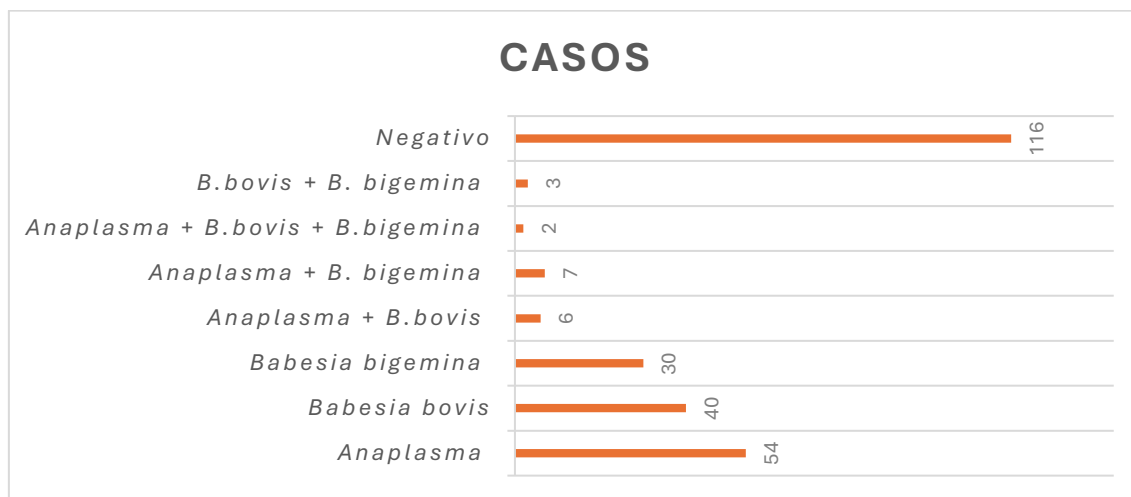
O preparo das lâminas para leitura consiste em corar com kit Panótico Rápido, o qual é baseado no método de coloração de Romanowsky. O kit possui três soluções que devem ser utilizadas em sequência. Com a camada de sangue seca, as lâminas são submersas por 30 segundos em cada uma das soluções, o excesso de produto é escorrido em guardanapo entre cada uma delas. A sequência de soluções é baseada na função de cada uma delas, primeiramente utilizamos a solução azul clara que atua como fixadora (metanol), em seguida a solução dois, a qual possui coloração rosa intenso e é um corante ácido (fucsina), corando componentes básicos da célula, e por último um corante básico em tom roxo-azulado (azul de metileno) que cora os componentes ácidos da célula.

A leitura é feita em microscópio óptico, em objetiva de 1000x, utilizando óleo de imersão. Nos esfregaços sanguíneos para diagnóstico de TPB deve-se posicionar o final da lâmina, área em que se encontra a franja, e percorrer no mínimo 20 campos para garantir um diagnóstico seguro. Para *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* a interpretação da lâmina é simples, basta a identificação de uma eritrócito parasitado para diagnóstico positivo para babesiose. Já no caso do *A. marginale* devemos avaliar a parasitemia, para isso contamos todas as hemácias em um campo, multiplicamos esse valor por 20 e temos uma estimativa do total de hemácias em 20 campos. Em seguida passamos por 20 campos contando somente as hemácias infectadas com *A. marginale*, para obter a parasitemia basta dividir o número de hemácias parasitadas pelo total de hemácias e multiplicar por 100. A decisão de tratamento para Anaplasma é feita conforme a parasitemia, na qual valores maiores ou iguais a 1% indicam necessidade de tratamento.

A utilização do esfregaço sanguíneo como teste de diagnóstico permite que o agente etiológico da TPB seja identificado, com isso é possível direcionar o tratamento (Figura 20), evitando uso indiscriminado de medicamento e, assim, reduzindo resistência a antimicrobianos/antiparasitários e gastos desnecessários.

Os dados coletados foram explorados quanto ao poder de diagnóstico. Os animais que apresentaram febre foram submetidos a esfregaço sanguíneo e tiveram como resultado um ou mais agentes, ou ainda a lâmina não apresentava nenhum dos agentes sendo caracterizado como negativo para TPB. No caso do hematócrito, todos os animais que tiveram queda no Ht, que foram tratados, também foram submetidos a confirmatório por esfregaço, recebendo como resultado de um ou mais agentes, ou negativo quando nenhum agente foi identificado.

Figura 22: Agentes etiológicos encontrados em testes de esfregaço sanguíneo

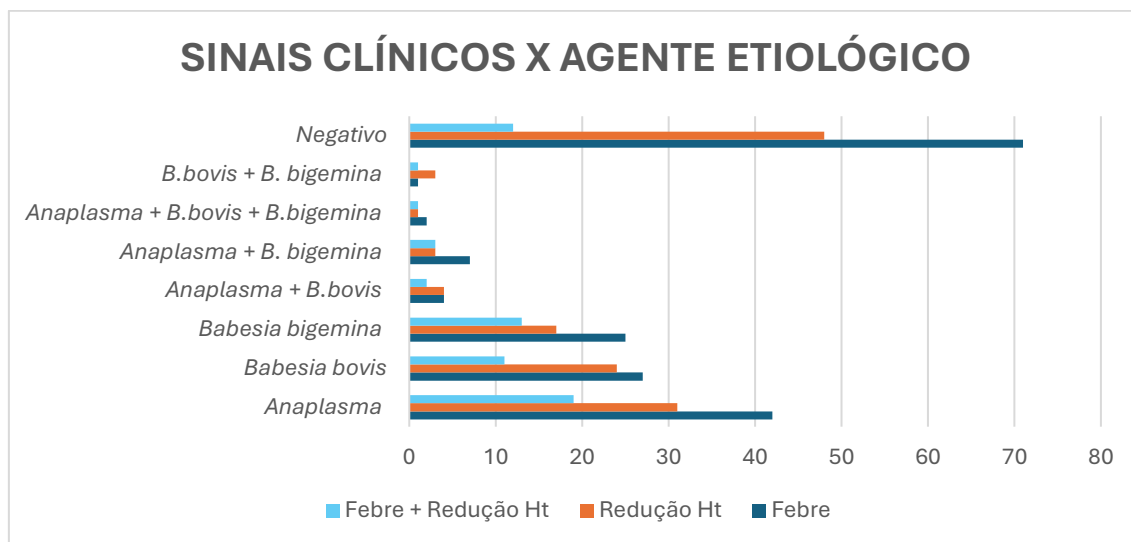


Fonte: Arquivo pessoal, 2024

Entre os dias de coleta foram realizados 258 esfregaços sanguíneos considerando animais que apresentaram febre e os que não apresentaram febre, mas foram tratados devido à queda no hematócrito, isso representa . Entre os animais avaliados foi observado que 45% dos animais não eram positivos para TPB. As infecções por um único agente etiológico

corresponderam a 48% enquanto as mistas contendo dois ou mais agentes compõe 7% (Figura 24).

Figura 23: Relação entre frequência de sinal clínico e agente etiológico



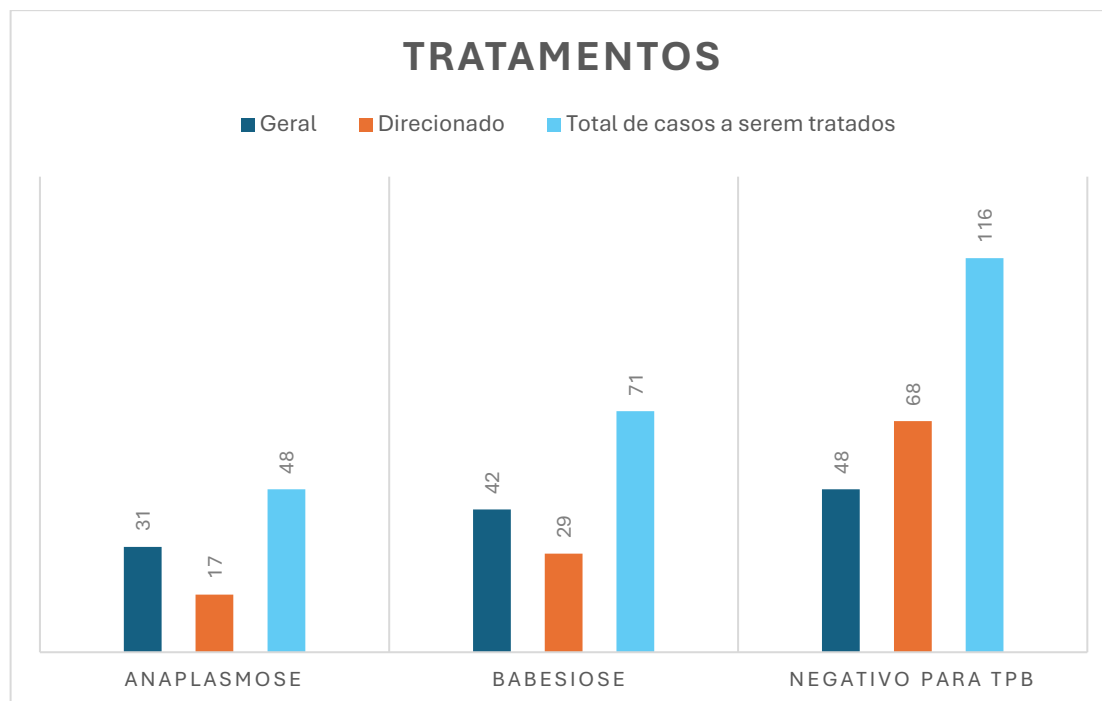
Fonte: Arquivo pessoal, 2024

Na Figura 25, observa-se a distribuição dos sinais clínicos — febre e queda no volume relativo de eritrócitos sanguíneos — para cada situação de tristeza parasitária bovina (TPB) identificada na propriedade. Nas infecções por um único agente etiológico, a febre é o sinal clínico mais comum em todos os casos.

Nas coinfeções, observa-se que quando *Anaplasma marginale* está presente em conjunto com *Babesia bigemina*, o sinal clínico mais frequente é a hipertermia (febre). Já na associação entre *A. marginale* e *B. bovis*, não observamos diferença entre os parâmetros. Quando ambos os agentes da babesiose (*B. bovis* e *B. bigemina*) estão presentes, a redução no Ht é o sinal mais comum. No caso de infecção tripla, envolvendo *A. marginale*, *B. bovis* e *B. bigemina*, a febre se destaca como o principal sinal clínico. Além disso, nota-se que muitos animais que apresentaram febre ou queda no Ht não foram diagnosticados com TPB (Figura 25).

Durante o monitoramento da propriedade, quando observada uma redução no Ht, os animais foram tratados com terapias gerais tanto para anaplasmosose quanto para babesiose. Todos os animais tratados também passaram por testes de confirmação. Com isso, foi possível calcular a quantidade de animais que apresentavam apenas anaplasmosose, mas que receberam tratamento para ambas as doenças, assim como aqueles cujo agente etiológico incluía uma ou ambas as espécies de babesias e que também foram tratados para *Anaplasma marginale*. Além disso, os dados permitiram identificar animais negativos para TPB que, mesmo assim, receberam tratamento para anaplasmosose e babesiose. Dessa forma, foi possível quantificar as doses de medicamentos utilizadas de forma desnecessária durante o período analisado (Figura 26).

Figura 24: Distribuição de casos e tratamentos de acordo com o agente



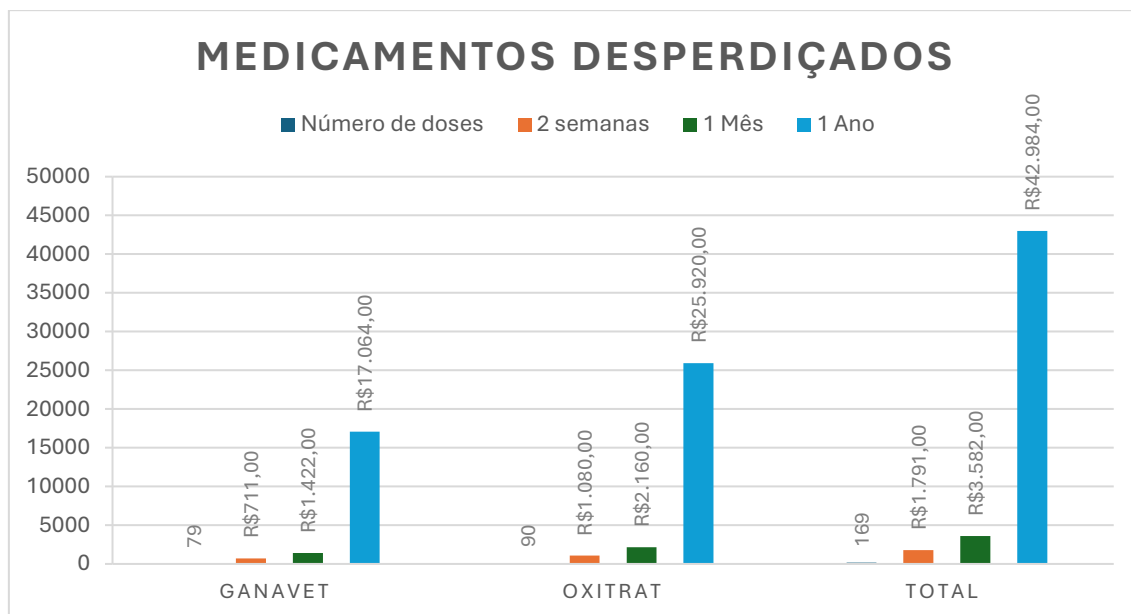
Fonte: Arquivo pessoal, 2024

Durante o período analisado, foram identificados 48 casos de anaplasmoze com parasitemia igual ou superior a 1%, nos quais todos os animais receberam tratamento. Dentre esses, 17 animais foram tratados exclusivamente com Oxitrat®, enquanto 31 animais receberam ambos os medicamentos, resultando em 31 doses de Ganavet® aplicadas desnecessariamente. Da mesma forma, no caso da babesioze, 42 animais foram tratados para ambas as doenças, o que implicou no uso de 42 doses de Oxitrat® sem necessidade. Para os casos negativos para TPB, o protocolo de tratamento geral consiste na administração de ambos os medicamentos, enquanto o tratamento direcionado seria não aplicar nenhum dos medicamentos para TPB.

Vale destacar que os casos de coinfeção envolvendo *Anaplasma marginale* em combinação com uma ou ambas as espécies de babesias não foram incluídos nessa análise, uma vez que, nessas situações, o uso de ambos os medicamentos é necessário tanto no tratamento direcionado quanto no geral, não resultando em desperdício de doses.

Na Fazenda A, o protocolo padrão utiliza Ganavet® Plus (JASaúdeAnimal) para o tratamento de babesioze e Oxitrat® LA Plus (Valle) para anaplasmoze, com volumes médios de aplicação de 10 mL e 20 mL, respectivamente. Estimando-se o custo do frasco de 50 mL de Ganavet® em R\$45,00 e o de Oxitrat® em R\$60,00, foi possível calcular o custo médio por dose de cada medicamento. A partir desse custo médio, foi estimado o valor gasto com o uso desnecessário de medicamentos em um período de duas semanas, com projeções para um mês e para um ano (Figura 27).

Figura 25: Relação de uso de medicamento sem necessidade por categoria em unidades e reais



Fonte: Arquivo pessoal, 2024

Em um período de duas semanas de coleta de dados, foram desperdiçadas 79 doses de Ganavet® e 90 doses de Oxitrat®, resultando em um prejuízo financeiro de R\$ 1.791,00. Ao projetar o impacto financeiro do uso de medicamentos sem direcionamento para um mês, estima-se uma perda de aproximadamente R\$ 3.600,00, enquanto o valor acumulado em um ano alcançaria cerca de R\$ 43.000,00. Esses números ressaltam a importância de um diagnóstico direcionado para otimizar os tratamentos na propriedade e reduzir custos desnecessários.

4. Discussão

Estudos anteriores buscaram respostas sobre qual o parâmetro clínico se manifestaria primeiro para que este fosse usado no monitoramento e garantisse um diagnóstico precoce de TPB. Segundo Heller et al. (2022) quando infectados com os agentes *Anaplasma marginale* ou *Babesia bigemina*, a queda no hematócrito ocorreria antes do estado febril, mas o contrário ocorre para *Babesia bovis*, dificultando a escolha do parâmetro a ser adotado.

No entanto, outros autores indicam que na anaplasmosose a hipertermia é mais precoce do que a diminuição do volume relativo de hemácias e que a coloração de mucosa não é um indicador interessante para monitoramento de TPB pois quando a mucosa se encontra pálida, a parasitemia já é muito elevada (Coelho, 2007). Nos dados coletados na Fazenda A, observou-se que a hipertermia foi o sinal clínico predominante nas infecções por um único agente etiológico. Quanto às infecções múltiplas, a amostragem foi limitada, não permitindo uma representação robusta de como esses agentes atuavam em conjunto no organismo animal.

Embora a febre tenha se mostrado um parâmetro importante e precoce relacionado aos agentes etiológicos que causam TPB vale ressaltar que grande parte dos casos em que o animal apresentou hipertermia não foram diagnosticados com TPB, enfatizando a falta de especificidade desse sinal e ressaltando a necessidade de um teste confirmatório como o de

esfregaço sanguíneo (Souza, 2021). A temperatura retal em bezerras pode sofrer variações devido a diversos fatores não relacionados a doenças, como o horário do monitoramento, resposta a vacinas, além de variações no aparelho e no operador (Burfeind et al., 2010), o que justifica o grande número de animais febris que não foram positivos para TPB ou não apresentavam doença clínica.

O monitoramento baseado apenas na queda do Ht apresenta um impacto econômico significativo nos custos com tratamento, evidenciando a importância de adotar métodos complementares. A implementação de procedimentos como a medição da temperatura retal, combinada com testes confirmatórios, como o esfregaço sanguíneo, pode auxiliar na precisão do diagnóstico e reduzir o uso desnecessário de medicamentos, minimizando perdas financeiras na propriedade. A implementação de microscopia como instrumento para diagnóstico exige um investimento, mas auxilia a monitorar e entender prevalência e sazonalidade de agentes na propriedade (Souza, 2021). As projeções apresentadas nesse relato indicam que em um ano seria possível poupar cerca de 40 mil reais, enfatizando os benefícios de utilizar tratamento direcionado.

Além disso, o uso de antibióticos e antiparasitários em animais sem necessidade pode contribuir para o desenvolvimento de resistência de patógenos (Lago, 2010; Kaplan, 2020), diminuindo a eficácia dos medicamentos disponíveis. O uso indiscriminado ou excessivo desses produtos acelera o processo de resistência natural dos microrganismos. Nesse contexto, adotar um monitoramento com diagnóstico preciso para identificar o agente causador e realizar um tratamento direcionado é uma estratégia fundamental para reduzir ou retardar o desenvolvimento de resistência a medicamentos, promovendo maior sustentabilidade no controle sanitário da propriedade.

5. Conclusão

A tristeza parasitária bovina é um desafio econômico e sanitário presente na maioria das propriedades leiteiras do Brasil, tornando o monitoramento eficaz essencial. O monitoramento de TPB de forma eficiente para detecção precoce da doença pode reduzir os custos com tratamentos e perdas produtivas. Ao longo dos anos, foram desenvolvidas diversas técnicas de monitoramento, cada uma com suas vantagens e limitações.

No caso abordado observamos que a triagem junto a teste de confirmatório para assegurar tratamento direcionado tem grande impacto econômico nos números da fazenda. Além disso, ressalta-se que o uso indiscriminado de medicamento também contribui para o processo de resistência de microrganismos, comprometendo ainda mais a saúde do rebanho. Sendo assim, a adoção de práticas de monitoramento integradas e padronizadas, aliadas ao uso de medicamento, é essencial para combater o desafio da tristeza parasitária bovina.

Referências

- ABIA. **Sector Numbers – Turnover**. Brazilian Association of Food Industries, 2020.
- AGHAKESHMIRI, F.; AZIZZADEH, M.; FARZANEH, N.; GORJIDOOZ, M. **Effects of neonatal diarrhea and other conditions on subsequent productive and reproductive performance of heifer calves**. *Vet. Res. Commun.*, v. 41, p. 107–112, 2017.
- ALMEIDA, L. S.; SENA, L. M.; BARIONI, G.; MORAES, T. M. A.; OLIVEIRA, R. E. **Comparação entre métodos de avaliação direta para o diagnóstico de babesiose em bovinos**. *Res. Soc. Dev.*, v. 8, 2019.
- AZEVEDO, R. A. de; TEIXEIRA, A. de M.; SILVA, A. L. da; BITTAR, C. M. M.; FERREIRA, G. C.; ZAMBRANO, J. A.; SANTOS, J. E. P.; COSTA, J. H. C.; ANTUNES, L. C. M. S.; CAMPOS, M. M.; TIVERON, P. M.; ROTTA, P. P.; MENESSES, R. M.; SILVA, R. O. S.; COELHO, S. G.; CHIOGNA JÚNIOR, V.; GOMES, V. **Alta CRIA 2024**, 2024.
- ALVIM, G. R.; COSTA, L. G.; DESCHK, M.; SILVA-NETO, A. F.; ARAUJO, R. F.; FRANCISCATO, C. **Basophilic stippling and reactive lymphocytosis in bovine anaplasmosis – A case report**. *Rev. Bras. Hig. Sanit. Anim.*, v. 13, p. 98-105, 2019.
- AUBRY, P.; GEALE, D. W. **A review of bovine anaplasmosis**. *Transboundary and Emerging Diseases*, v.28, p.1–30, 2011.
- BAHIA, M.; SILVA, J. S.; GONTIJO, I. S.; CORDEIRO, M. D.; SANTOS, P. N.; SILVA, C. B.; NICOLINO, R. R.; MOTA, D. A.; SILVA, J. B.; FONSECA, A. H. **Characterization of cattle tick fever in calves from the northwestern region of Minas Gerais, Brazil**. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 29, n. 1, e017119, 2020.
- BARROS, G. S. C.; CASTRO, N. R.; MACHADO, G. C.; ALMEIDA, F. M. S.; ALMEIDA, A. N. **Boletim Mercado de Trabalho do Agronegócio Brasileiro**. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada [CEPEA], 2022.
- BAUTISTA-GARFIAS, C.; CASTAÑEDA-RAMÍREZ, G.; FELIPE, J.; TORRES-ACOSTA, F.; SALINAS ESTRELLA, E.; MOHSIN, M.; AGUILAR-MARCELINO, L. **Fly borne diseases in animals**. 2021.
- BLOOD, D.C.; RADOSTITS, O.M. **Clínica Veterinária**. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.1263, 1991.
- BOCK, R.; JACKSON, L.; DE VOS, A.; JORGENSEN, W. **Babesiosis of cattle**. *Parasitology*, v.129, p.247–269, 2004.
- BRASIL. **Avaliação seletiva de bovinos para o controle do carrapato *Rhipicephalus microplus***. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação. Brasília: MAPA, 2020.

BROWN, W. C. **Adaptative immunity to *Anaplasma* pathogens and immune dysregulation: implications for bacterial persistence.** *Clin. Microbiol. Rev.*, v. 35, n. 3, p. 241-252, 2012.

BURFEIND, O.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D. M.; VEIRA, D. M.; HEUWIESER, W. **Short communication: Repeatability of measures of rectal temperature in dairy cows.** *J. Dairy Sci.*, v. 93, p. 624–627, 2010.

CADERNOS TÉCNICOS DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA. **Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG.** n.92 , 2019.

CARULLA, P.; VILLAGRÁ, A.; ESTELLÉS, F.; BLANCO-PENEDO, I. **Welfare implications on management strategies for rearing dairy calves: a systematic review.** Part 1 – feeding management. *Front. Vet. Sci.*, v. 10, 2023.

COMMINS, M. A. et al. ***Babesia bovis*: studies of parameters influencing microvascular stasis of infected erythrocytes.** *Res. Vet. Sci.*, v. 44, p. 226-228, 1988.

COSTA, S. C. L.; MAGALHÃES, V. C. S.; OLIVEIRA, U. V.; CARVALHO, F. S.; ALMEIDA, C. P.; MACHADO, R. Z.; et al. **Transplacental transmission of bovine tick-borne pathogens: frequency, co-infections and fatal neonatal anaplasmosis in a region of enzootic stability in the northeast of Brazil.** *Ticks Tick Borne Dis.*, v. 7, p. 270-275, 2016.

COELHO, L. C. T. **Anaplasmosse bovina: parâmetros clínicos e de patologia clínica em bezerros infectados experimentalmente.** 2007. 65 f. Dissertação (Mestrado em Clínica e Cirurgia Veterinárias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Technical Circular. Milk production chain in Brazil: primary production.** Embrapa Gado de Leite, 2020.

FERREIRA, T. A. A. **Diagnóstico molecular e taxas de infecção de *Anaplasma marginale* e *Babesia bovis* em rebanhos bovídeos e artrópodes parasitas na Amazônia.** Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Aplicada a Agropecuária) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019.

GOMES, K.; SANTOS, M. G. C.; FRANCO, D. F.; PIRES, R. B.; SILVA, M. G.; NEVES, M. F.; BASSANI-SILVA, S. **Avaliação do hematócrito e da proteína plasmática em sangues hemodiluídos.** *R. Eletron. Med. Vet.*, v. 7, p. 5, 2007.

GONÇALVES, P. M. **Epidemiologia e Controle da Tristeza Parasitária Bovina na Região Sudeste do Brasil.** *Ciência Rural*, v.30, n.1, p.187-194, 2000.

GRIS, A.; HENKER, L. C.; CHRIST, R.; PIVA, M. M.; SCHWERTZ, C. I.; LUCCA, N. J.; BROLL, F.; MEDEIROS, D. S.; POZZO, I. D.; MORI, A. M.; MENDES, R. E. **Estudo Retrospectivo dos Diagnósticos de Tristeza Parasitária Bovina no Oeste Catarinense.** *Boletim de Diagnóstico do Laboratório de Patologia Veterinária*, v.1, n.1, p.53-59, 2016.

IBGE. **Indicadores IBGE: estatística da produção pecuária**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

JONSSON, N. N.; BOCK, R. E.; JORGENSEN, W. K. **Productivity and health effects of anaplasmosis and babesiosis on *Bos indicus* cattle and their crosses, and the effects of differing intensity of tick control in Australia**. *Veterinary Parasitology*, v.155, n.1-2, p.1-9, 2008.

KAPLAN, R. M. **Biology, epidemiology, diagnosis, and management of anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of livestock**. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, v. 36, p. 17–30, 2020.

KASKE, M.; WIEDEMANN, S.; KUNZ, H. **Metabolic programming: background and potential impact for dairy cattle**. *Vlaams Diergen Tijds.*, v. 79, p. 445–451, 2010.

KESSLER, R.H.; SCHENK, M.A.M. **Tristeza parasitária dos bovinos (TPB): conceito, etiologia, transmissão, epidemiologia, diagnóstico e controle**. In: KESSLER, R.H.; SCHENK, M.A.M. *Carrapato, tristeza parasitária e tripanossomose dos bovinos*. Campo Grande: Embrapa – CNPGC, 1998.

KIESER, S.T.; ERIKS, I.S.; PALMER, G.H. **Cyclic rickettsemia during persistent *Anaplasma marginale* infection of cattle**. *Infect. Immun.*, v. 58, n. 4, p. 1117-1119, 1990.

KOCAN, K. M.; DE LA FUENTE, J.; GUGLIELMONE, A. A.; MELÉNDEZ, R. D. **Antigens and alternatives for control of *Anaplasma marginale* infection in cattle**. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 16, n. 4, p. 698-712, 2003.

KOCAN, K. M.; DE LA FUENTE, J.; BLOUIN, E. F.; COETZEE, J. F.; EWING, S. A. **The natural history of *Anaplasma marginale***. *Veterinary Parasitology*, v.167, p.95–107, 2010.

LAGO, A.; GODDEN, S. M.; BEY, R.; RUEGG, P. L.; LESLIE, K. **The selective treatment of clinical mastitis based on on-farm culture results: I. Effects on antibiotic use, milk withholding time, and short-term clinical and bacteriological outcomes**. *J. Dairy Sci.*, v. 94, p. 4441–4456, 2011.

MADRUGA, C.R.; ARAUJO, F.R.; SOARES, C.O. S. **Imunodiagnóstico em Medicina Veterinária**. EMBRAPA-GADO DE CORTE, p.360, 2001.

MENDES, N. S. **Ocorrência e diversidade genética de *Babesia bovis* em bovinos de corte amostrados no pantanal sul-mato-grossense**. Dissertação de Mestrado em Microbiologia Agropecuária. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2019.

MEYER, D. J.; COLES, E. H.; RICH, L. J. **Medicina de laboratório veterinária: interpretação e diagnóstico**. 1. ed. São Paulo: Roca LTDA, p. 308, 1995.

MEZZETTI, M.; CATTANEO, L.; PASSAMONTI, M. M.; LOPREIATO, V.; MINUTI, A.; TREVISI, E. **The transition period updated: a review of the new insights into the adaptation of dairy cows to the new lactation**. *Dairy*, v. 2, p. 617–636, 2021.

MOSQUEDA, J.; OLVERA-RAMIREZ, A.; AGUILAR-TIPACAMU, G.; CANTO, G. J. **Current advances in detection and treatment of babesiosis.** Curr. Med. Chem., v. 19, p. 1504–1518, 2012.

NASEM. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle.** 8th rev. ed. Washington, DC: The National Academies Press, 2021.

OLIVEIRA JÚNIOR, B. R.; SILPER, B. F.; RIBAS, M. N.; MACHADO, F. S.; LIMA, J. A. M.; CAVALCANTI, L. F. L.; COELHO, S. G. **Short communication: Tick-borne disease is associated with changes in feeding behavior in automatically fed weaned dairy calves.** J. Dairy Sci., v. 101, p. 11256–11261, 2018.

PUENTES, J. D.; RIET-CORREA, F. **Epidemiological aspects of cattle tick fever in Brazil.** Braz. J. Vet. Parasitol., v. 32, 2023.

PURNELL, R.E. **Babesiosis in various hosts.** In: RISTIC, M.; KREIER, J.P. *Babesiosis*. 1981, p. 25-63.

QUEVEDO, L. S.; QUEVEDO, P. S. **Aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos da babesiose bovina.** Pubvet, v.14, n.9, a650, p.1-7, 2020.

RADOSTITS, O. M. **Doenças causadas por Protozoários.** In: RADOSTITS, O. M. et. al. *Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos.* 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002b. cap. 25, p. 1156-1202.

RODRÍGUEZ, S.D.; GARCÍA ORTIZ, M.A.; HERNANDÉZ SALGADO, G. et al. ***Anaplasma marginale* inactivated vaccine: dose titration against a homologous challenge.** Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis., v. 23, p. 239-252, 2000.

SANTOS, G. B. **Estudo epidemiológico da tristeza parasitária bovina em rebanhos dos municípios de Petrolina e Ouricuri, estado de Pernambuco.** Dissertação de Mestrado em Ciência Animal. Petrolina: Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2013.

SANTOS, G. B.; GOMES, I. M. M.; SILVEIRA, J. A. G.; PIRES, L. C. S. R.; AZEVEDO, S. S.; ANTONELLI, A. C.; RIBEIRO, M. F. B.; HORTA, M. C. **Tristeza Parasitária em bovinos do semiárido pernambucano.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 37, n. 1, p. 1-7, 2017.

SCARIOT, C. A. et al. **Ocorrência de anticorpos de *Anaplasma marginale* na bovinocultura leiteira do Rio Grande do Sul, Brasil.** In: Anais do 10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE, Santana do Livramento: Universidade Federal do Pampa, 2018.

SCHNITTGER, L.; RODRIGUEZ, A.E.; FLORIN-CHRISTENSEN, M.; MORRISON, D.A. **Babesia: a world emerging.** *Infection, Genetics and Evolution*, v. 12, p. 1788-1809, 2012.

SOUZA, R. S.; RESENDE, M. F. S.; FERREIRA, L. C. A.; FERRAZ, R. S.; ARAÚJO, M. V. V.; BASTOS, C. V.; SILVEIRA, J. A. G.; MOREIRA, T. F.; MENESES, R. M.;

CARVALHO, A. U.; LEME, F. O. P.; FACURY FILHO, E. J. **Monitoring bovine tick fever on a dairy farm: An economic proposal for rational use of medications.** J. Dairy Sci., v. 104, p. 5643–5651, 2021.

TOZER, P. R.; HEINRICHS, A. J. **What affects the costs of raising replacement dairy heifers: a multiple-component analysis.** J. Dairy Sci., v. 84, p. 1836–1844, 2001.

TRINDADE, H. I. et al. **Tristeza parasitária bovina – revisão de literatura.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Garça, n. 16, 2011.

TURRUELLA, Y. F.; POMPA, G. Y.; RODRÍGUEZ, E. T. **Anaplasmosis en bovinos de la raza Siboney de Cuba, infectados con (Boophilus) microplus (REVISIÓN).** Revista Granmense de Desarrollo Local, v. 4, p. 469-477, 2020.

UILENBERG, G. **Babesia - a historical overview.** Vet. Parasitol., v. 138, p. 3-10, 2006.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Foreign Agricultural Service. **Fluid Milk.** Washington, D.C.: USDA, 2024.

VECINO, C.; ALFREDO, J.; ECHEVERRI, B.; ANTONIO, J.; CÁRDENAS, A.; HERRERA, P.; ASTRID, L. **Distribución de garrapatas Rhipicephalus (Boophilus) microplus em bovinos y fincas del Altiplano cundioyacense (Colombia).** Revista Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria, v.11, n.1, p.73-84, 2010.

VIDOTTO, O.; MARANA, E. R. M. **Anaplasnose bovina: aspectos epidemiológicos, clínicos e controle.** *Semina: Ciênc. Agrár.*, v. 20, n. 1, p. 98-106, 1999.

VIDOTTO, O.; MARANA, E. R. M. **Diagnóstico em anaplasnose bovina.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.31, n.2, p.361-368, jun. 2001.

WANER, T.; MAHAN, S.; KELLY, P.; HARRUS, S. Rickettsiales. In: GYLES, C.L.; PRESCOTT, J.F.; SONGER, J.G.; THOEN, C.O. **Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals**, 4 ed, p. 589-621. 2011.