

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS SOUSA
BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Brenda Walesca Evangelista Saturnino

DIAGNÓSTICO CLÍNICO E HEMATOLÓGICO DA TRISTEZA PARASITÁRIA EM
REBANHOS BOVINOS NOS MUNICÍPIOS DE SANTA CRUZ E SÃO FRANCISCO,
PARAÍBA

SOUSA-PB

2023

Brenda Walesca Evangelista Saturnino

DIAGNÓSTICO CLÍNICO E HEMATOLÓGICO DA TRISTEZA PARASITÁRIA EM
REBANHOS BOVINOS NOS MUNICÍPIOS DE SANTA CRUZ E SÃO FRANCISCO,
PARAÍBA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado, como parte das exigências
para a conclusão do Curso de Graduação
de Bacharelado em Medicina Veterinária
do Instituto Federal da Paraíba, Campus
Sousa.

Orientadora: Professora Dra. Amélia Lizziane Leite Duarte

SOUSA-PB

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Milena Beatriz Lira Dias da Silva - Bibliotecária CRB 15/964

S254d Saturnino, Brenda Walesca Evangelista.
Diagnóstico clínico e hematológico da tristeza parasitária em rebanhos bovinos nos municípios de Santa Cruz e São Francisco, Paraíba / Brenda Walesca Evangelista Saturnino, 2023.

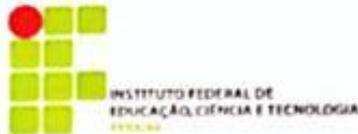
32 p.: il.

Orientador: Profa. Dra. Amélia Lizziane Leite Duarte.
TCC (Bacharelado em Medicina Veterinária) - IFPB, 2023.

1. Anaplasmosse. 2. Babesiose. 3. Carrapato. 4. Semiárido paraibano. I. Título. II. Duarte, Amélia Lizziane Leite.

IFPB Sousa / BC

CDU 619



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS SOUSA

CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

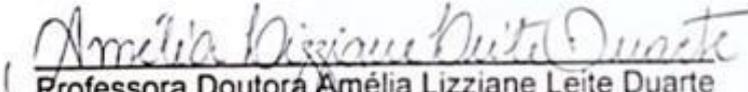
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: Diagnóstico clínico e hematológico da tristeza parasitária em rebanhos bovinos nos Municípios de Santa Cruz e São Francisco, Paraíba

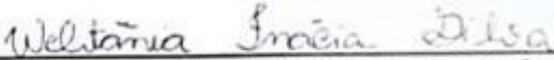
Autor: Brenda Walesca Evangelista Saturnino

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

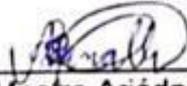
Aprovado pela Comissão Examinadora em: 27/02/2023.



Professora Doutora Amélia Lizziane Leite Duarte
IFPB – Campus Sousa
Professora Orientadora



Professora Mestre Welitânia Inácia Silva
IFPB – Campus Sousa
Examinadora 1



Mestre Ariádne de Barros Carvalho
IFPB – Campus Sousa
Examinadora 2

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela sabedoria, força nos momentos difíceis e bênçãos diárias, que através da sua graça se fez presente em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais, Maria José Evangelista Saturnino e Airton Saturnino Batista, que sempre estão ao meu lado, apoiando minhas decisões e confortando as minhas angústias. Essa conquista pertence a vocês e espero retribuir tudo o que fazem por mim. Amo vocês!

Ao meu irmão, Airton Saturnino Batista Júnior, pelo apoio em toda minha jornada acadêmica.

Ao meu namorado, Jorge Domingos da Silva Lima, pelo amor, companheirismo, paciência, direcionamento e motivação em todos os momentos desta caminhada. Você é meu alicerce e meu exemplo de perseverança e de dedicação.

À minha orientadora, Dra. Amélia Lizziane Leite Duarte, pelo exemplo, amizade, apoio, oportunidade, ensinamentos e confiança depositada em mim. A senhora foi essencial nesta jornada de aprimoramento profissional e pessoal.

Aos meus amigos, Maria Gabriela, Rony Deivid, Danilo Tavares, Jivago Meira, Ariádne Carvalho, Igor Ferreira e Wlysse Sarmiento pela ajuda e dedicação durante as coletas e as análises. Vocês foram fundamentais para o acontecimento desta pesquisa.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Sousa, por ter sido minha casa durante esse tempo de curso.

Aos animais por todo o aprendizado, em especial aos que participaram desta pesquisa, mesmo que involuntariamente, em favor da melhora das condições de outros animais que possam se beneficiar dos resultados deste estudo.

A todos que de alguma forma, contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada!

RESUMO: Anaplasmosse, causada pela rickettsia *Anaplasma marginale*, e babesiose, causada pelos protozoários *Babesia bigemina* e *Babesia bovis*, constituem o complexo chamado de Tristeza Parasitária Bovina (TPB), responsável por causar prejuízos econômicos à bovinocultura nacional. O objetivo deste trabalho foi determinar a ocorrência da TPB por meio de avaliações laboratoriais juntamente com sinais clínicos apresentados por rebanhos bovinos dos municípios de Santa Cruz e São Francisco (Paraíba). Coletou-se sangue por punção da veia jugular de 5 bovinos em cada propriedade, sendo 3 propriedades em cada município. Realizou-se exame físico, eritrograma, leucograma, hematoscopia e pesquisa de hemoparasitas em 30 bovinos de ambos os sexos e com idade superior a 6 meses. Foi observado que 26,7% (8/30) dos animais de Santa Cruz e 43,3% (13/30) de São Francisco foram positivos para *A. marginale*. A predominância de bovinos positivos, grau de parasitemia e infestação por ectoparasitas ocorreu no município de São Francisco. A maior frequência de bovinos positivos para anaplasmosse ocorreu na faixa etária de 1 e 12 anos (80%). Não houve diferença estatística ($p < 0,05$) entre os municípios em relação aos dados clínicos e hematológicos, os quais mostraram-se de acordo com os padrões de referência para a espécie. No entanto, alguns animais apresentaram mucosas hipocoradas, diminuição dos movimentos ruminais, hipoproteïnemia, desidratação, trombocitopenia e anemia. Portanto, conclui-se que a ocorrência de *A. marginale* se fez prevalente (43,3%) em bovinos adultos pertencentes ao município de São Francisco e o estágio da doença nos municípios corresponde ao período convalescente.

Palavras-chave: Anaplasmosse. Babesiose. Carrapato. Incidência. Semiárido paraibano.

ABSTRACT: Anaplasmosis, caused by the rickettsia *Anaplasma marginale*, and babesiosis, caused by the protozoans *Babesia bigemina* and *Babesia bovis*, constitute the complex called Sadness Parasitary Bovine (TPB), responsible for causing economic losses to the national cattle industry. The objective of this work was to determine the occurrence of TPB through laboratory evaluations together with clinical signs presented by bovine herds in the municipalities of Santa Cruz and São Francisco (Paraíba). Blood was collected by puncturing the jugular vein of 5 cattle in each property, 3 properties in each municipality. Physical examination, erythrogram, leukogram, hematoscopy and investigation of hemoparasites were carried out in 30 bovines of both sexes and aged over 6 months. It was observed that 26.7% (8/30) of animals from Santa Cruz and 43.3% (13/30) from San Francisco were positive for *A. marginale*. The predominance of positive cattle, degree of parasitemia and infestation by ectoparasites occurred in the municipality of São Francisco. The highest frequency of positive cattle for anaplasmosis occurred in the age group of 1 and 12 years (80%). There was no statistical difference ($p < 0.05$) between the municipalities in relation to clinical and hematological data, which were in accordance with the normality standards for the species. However, some animals had pale mucous membranes, decreased ruminal movements, hypoproteinemia, dehydration, thrombocytopenia and anemia. Therefore, it is concluded that the occurrence of *A. marginale* became prevalent (43.3%) in adult cattle belonging to the municipality of São Francisco and the stage of the disease in the municipalities corresponds to the convalescent period.

Keywords: Anaplasmosis. Babesiosis. Incidence. Paraiban semi-arid region. Tick.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Precipitação média mensal, em milímetros, do município de São Francisco - PB no ano de 2022.....	23
--	----

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Total de animais e porcentagem de hemoparasitas disagnosticados pelo método de esfregaço sanguíneo em bovinos nos Municípios de Santa Cruz e São Francisco - PB 22
- Tabela 2 - Alterações clínicas e hematológicas de bovinos infectados por *Anaplasma marginale* no Município de Santa Cruz e São Francisco - PB 24

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°	Graus
°C	Graus Celsius
<i>A. marginale</i>	<i>Anaplasma marginale</i>
<i>A. ovis</i>	<i>Anaplasma ovis</i>
<i>A. phagocytophilum</i>	<i>Anaplasma Phagocytophilum</i>
<i>A. centrale</i>	<i>Anaplasma centrale</i>
AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas
<i>B. bigemina</i>	<i>Babesia bigemina</i>
<i>B. bovis</i>	<i>Babesia bovis</i>
CEUA	Comitê de Ética e Bem-Estar Animal
CHCM	Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média
dl	Decilitro
EDTA	Ácido etilenodiamino tetra-acético
g	Grama
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
km ²	Quilômetro quadrado
mm	Milímetros
N°	Número
PB	Paraíba
PPT	Proteína Plasmática Total
<i>R. microplus</i>	<i>Rhipicephalus (boophilus) microplus</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEPLAG	Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão
sp.	Espécie genérica de um determinado gênero
spp.	Espécies de um mesmo gênero
TPB	Tristeza Parasitária Bovina
UI	Unidades Internacionais
VCM	Volume Corpuscular Médio
VG	Volume globular
µl	Microlitro
µm	Micrómetro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1. Etiologia.....	14
2.2. Epidemiologia	14
2.3.Ciclo biológico	15
2.4.Patogenia.....	16
2.5.Sinais clínicos.....	17
2.6. Diagnóstico.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura brasileira tornou-se destaque no cenário mundial por deter o maior rebanho comercial do mundo, correspondendo a 224,6 milhões de cabeças. Conforme distribuição entre os estados, a Paraíba apresenta 1,3 milhão de bovinos (IBGE, 2021) presentes em 82 mil estabelecimentos pecuários (IBGE, 2017), com produção de 262,2 mil de litros de leite (IBGE, 2021) e abate de 13,7 mil cabeças (IBGE, 2022). Dessa forma, a pecuária é responsável por 14,2% do PIB paraibano, ficando em 3º lugar no Nordeste (SEPLAG, 2020).

O Sertão da Paraíba concentra o maior quantitativo de bovinos do Estado, com 545,3 mil animais (SEBRAE, 2022). Nesta região estão localizados os municípios de Santa Cruz e São Francisco, os quais apresentam rebanhos com 5.800 e 4.500 bovinos, respectivamente (IBGE, 2021). Diversos fatores são responsáveis pelo sucesso da bovinocultura, mas o manejo sanitário se destaca como um dos mais importantes, uma vez que o clima tropical do tipo Semiárido pertencente a estas cidades permite o desenvolvimento e multiplicação de artrópodes que atuam como vetores biológicos de algumas enfermidades (COSTA et al., 2013).

Dentre as principais doenças que acometem os bovinos, destacam-se as doenças transmitidas por carrapatos. A anaplasmose, causada pela rickettsia *Anaplasma marginale*, e a babesiose, causada pelos protozoários *Babesia bigemina* e *Babesia bovis*, são enfermidades de grande importância econômica para a bovinocultura nacional, visto que promovem perdas significativas na pecuária, que podem chegar a 3,24 bilhões de dólares anuais. O impacto econômico gerado se traduz à mortalidade no rebanho, queda na produção de leite, diminuição do ganho de peso e gastos com controle e profilaxia (GRISI et al., 2014; SILVA et al., 2014; CAMARGO et al., 2017; AFONSO, 2019; TURRUELLA et al., 2020).

A infecção causada por esses três agentes etiológicos caracteriza o complexo conhecido como Tristeza Parasitária Bovina (TPB), devido a síndrome clínica semelhante. Sua distribuição geográfica limita-se à presença do carrapato vetor (AFONSO, 2019). Conforme Lopes et al. (2021), os fatores climáticos promovem variações sazonais na dinâmica populacional do carrapato, estabelecendo áreas de estabilidade e de instabilidade enzoótica. Neste contexto, o Sertão da Paraíba é uma região de instabilidade enzoótica, uma vez que a presença de uma estação chuvosa e de uma seca altera a frequência de transmissão, ocasionando surtos da enfermidade em animais adultos conforme ausência do equilíbrio entre imunidade e doença (COSTA et al., 2011).

Diante disso, a infecção é causada pelo desenvolvimento e multiplicação dos gêneros *Anaplasma* e *Babesia* nos eritrócitos mediante repasto sanguíneo dos carrapatos infectados e tem como sinais clínicos hipertermia, anorexia, anemia, icterícia, hemoglobinúria, taquicardia,

taquipneia, redução dos movimentos ruminais, prostração e sinais nervosos que estão relacionados principalmente a presença de *B. bovis*, como incoordenação motora e agressividade (ALMEIDA et al., 2006; COSTA et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2018).

Os sinais clínicos da TPB, embora evidentes em animais susceptíveis, não são específicos. Por consequência, o diagnóstico clínico torna-se sugestivo conforme semelhança sintomatológica com outras patologias. Portanto, faz-se necessário a comprovação laboratorial baseada nos achados do hemograma e na visualização direta dos agentes infecciosos em esfregaços sanguíneos, principalmente na fase aguda da doença, quando a parasitemia é alta. No entanto, os animais que sobrevivem a esta fase desenvolvem infecções subclínicas ou crônicas com baixas riquesas que não são detectadas microscopicamente (VIDOTTO; MARANA, 2001; COSTA et al., 2011; BAHIA et al., 2020; SILVA et al., 2021).

Portanto, o presente estudo objetivou determinar a ocorrência da TPB através dos achados laboratoriais juntamente com os sinais clínicos em rebanhos bovinos localizados nos Municípios de Santa Cruz e de São Francisco, Paraíba.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Etiologia

Anaplasmosose e babesiose são duas enfermidades distintas que formam o complexo TPB (ALMEIDA et al., 2006), que têm como agentes a rickettsia *Anaplasma marginale* e os protozoários do gênero *Babesia*, respectivamente (GONÇALVES, 2000). Estes parasitas são responsáveis por grandes perdas econômicas à pecuária brasileira e apresentam ocorrência associada à presença do carrapato *Rhipicephalus (boophilus) microplus* (GRISI et al., 2002).

A *Anaplasma sp.* é uma bactéria gram negativa pertencente à ordem Rickettsiales, família Anaplasmataceae e gênero *Anaplasma*. Apresenta-se em quatro espécies: *A. ovis*; *A. phagocytophilum*; *A. marginale*; *A. centrale*. Contudo, a mais comum no Brasil e mais patogêna aos bovinos é a *A. marginale* (SOUZA et al., 2001; ARAÚJO et al., 2003; SCARIOT et al., 2018; HERRERA, 2019).

A babesiose é uma doença provocada por protozoários do filo Apicomplexa, da ordem Piroplasmida, da classe Aconoidasida, da família Babesiidae e do gênero *Babesia* (TAYLOR; COOP; WALL, 2017). De acordo com Uilenberg (2006), existem oito espécies capazes de contaminar bovinos, no entanto, Trindade et al., (2011) afirmam que somente a *B. bigemina* e a *B. bovis* são encontradas no Brasil e demais países da América Latina.

2.2. Epidemiologia

A transmissão dos gêneros *Anaplasma* e *Babesia* aos bovinos ocorre biologicamente através do carrapato. Mundialmente, existem aproximadamente vinte espécies de ixodídeos reconhecidos como vetores biológicos. Dentre estes, destacam-se *Rhipicephalus (boophilus) microplus*, *Ixodes ricinus* e algumas espécies de *Dermacentor spp.* (KAVANAUGH; DECKER, 2012; PIAU JUNIOR et al., 2013; SILVA et al., 2021).

Além da forma biológica, a *A. marginale* pode ser transmitida por via mecânica, iatrogênica e transplacentária. Posto isso, estudos comprovaram que as moscas hematófagas *Stomoxys calcitrans* e *Haematobia irritans*, oito espécies de Tabanídeos e três espécies de Culicídeos são capazes de transmitir mecanicamente a *A. marginale* (ARTECHE et al., 1992; MARQUES, 2003; SILVA et al., 2014; ARAÚJO et al., 2021). A disseminação iatrogênica ocorre mediante fômites contaminados com sangue infectado (COSTA et al., 2021). Ademais, Zaugg e Kuttler (1984) afirmam que a transmissão transplacentária de *A. marginale* pode ocorrer quando vacas sofrem anaplasmosose clínica durante a gestação.

Scoles et al. (2005) demonstraram que a transmissão biológica é mais eficiente que a mecânica, devido à replicação e persistência dos agentes no interior dos carrapatos. Dessa

forma, a distribuição geográfica da TPB está relacionada com a presença do ectoparasita vetor, o qual necessita de condições climáticas favoráveis para realização do seu ciclo biológico, como temperaturas entre 20 e 28° C, umidade relativa acima de 75% e presença de precipitação (MADRUGA et al., 1993; SACCO, 2002). Por analogia, essa enfermidade apresenta distribuição mundial com prevalência em países tropicais e subtropicais, sendo o Brasil uma região endêmica (PIAU JÚNIOR et al., 2013).

Conforme existência de variações edafoclimáticas no território brasileiro, alguns autores classificam as regiões geográficas em áreas de estabilidade ou instabilidade enzoótica (MAHONEY; ROSS, 1972). As áreas estáveis apresentam condições climáticas que favorecem o desenvolvimento do carrapato vetor ao longo do ano, conferindo infecção constante e, eventualmente, altos títulos de anticorpos aos animais. Nas áreas instáveis, as estações frias ou secas impedem o desenvolvimento da fase livre do ácaro durante uma época do ano, com isso, os animais permanecem um período sem estabelecer contato com os agentes inoculados por ele e quando a população de carrapatos volta a se desenvolver na estação quente ou chuvosa, os títulos de anticorpos caem a níveis incapazes de conferir proteção contra os hemoparasitas. Por analogia, pode-se afirmar que o sertão da Paraíba apresenta áreas de instabilidade enzoótica (GONÇALVES, 2000; SACCO, 2002; COSTA et al., 2011).

De acordo com Amorim et al. (2014), a raça e a idade também influenciam o perfil epidemiológico da TPB. Posto isso, os bovinos de raças taurinas são mais susceptíveis às infestações por carrapatos do que os de raça zebuína (MARQUES, 2003). E nos primeiros meses de vida, os bezerros são relativamente resistentes à infecção por apresentarem anticorpos maternos do colostro, desenvolvendo imunidade ativa sem apresentar sinais clínicos da doença. Neste contexto, a maior taxa de infecção ocorre nos animais entre seis a doze meses de idade (PIAU JUNIOR et al., 2013; GONÇALVES, 2000).

2.3. Ciclo biológico

O ciclo da anaplasiose inicia-se quando o vetor invertebrado, especialmente o carrapato *R. microplus*, ingere eritrócitos infectados com *A. marginale*. Por conseguinte, a rickettsia se desenvolve nas células intestinais do ectoparasita e contamina outros tecidos, incluindo as glândulas salivares. Ao realizar o repasto sanguíneo em um bovino sadio, o agente entra na corrente sanguínea através da saliva, adere-se a parede das hemácias e as invade através do processo de rofeocitose, que envolve invaginação da membrana citoplasmática formando o vacúolo parasitóforo. Neste ocorre replicação por fissão binária, formando quatro a oito corpos iniciais. Sem rompimento da membrana, através de rofeocitose reversa, os corpos iniciais saem

dos eritrócitos e recomeçam o ciclo ao penetrar em novas hemácias (RIBEIRO; PASSOS, 2002; LABRUNA, 2010; KOCAN et al., 2010; SILVA et al., 2014).

Na babesiose, a infecção do hospedeiro invertebrado ocorre quando este ingere eritrócitos infectados com gametócitos, que se diferenciam em gametas masculinos e femininos ao alcançar o intestino delgado. A partir dos gametas, o oocineto gerado invade as células intestinais formando esporocinetos ao realizar divisões assexuadas, os quais são liberados na hemolinfa e distribuídos para os tecidos e os ovários de fêmeas ingurgitadas. Posteriormente transmissão transovariana, as larvas realizam repasto sanguíneo, os esporocinetos migram para as glândulas salivares e geram esporozoítos infectantes mediante reprodução assexuada, que são inoculados juntamente a saliva na corrente sanguínea do bovino (FRIEDHOFF, 1988; SOUZA, 2001; MOSQUEDA et al., 2012; FERREIRA, 2019).

No hospedeiro vertebrado, os esporozoítos penetram nas hemácias e transformam-se em trofozoítos, que por fissão binária dão origem a dois merozoítos. Conforme maturação, os merozoítos se desprendem e rompem as hemácias. Livres na corrente sanguínea, os merozoítos adentram nos eritrócitos íntegros e se transformam em trofozoítos, que por fissão binária, originam novos merozoítos ou gametócitos, sucedendo continuidade ao ciclo (FRIEDHOFF, 1988; MASATANI et al., 2016; FERREIRA, 2019).

2.4. Patogenia

O período de incubação da *A. marginale* é de 28 a 42 dias, infectando de 10 a 90% dos eritrócitos do seu hospedeiro. Com o objetivo de combater a infecção, os anticorpos realizam a opsonização das hemácias infectadas, promovendo a eritrofagocitose pelos macrófagos, principalmente os do baço. Desta forma, ocorre uma redução do volume globular (VG) e uma elevação de temperatura corporal (MADRUGA et al., 1993; COELHO, 2007; KIKUGAWA, 2009; SILVA et al., 2021).

O período de incubação do gênero *Babesia* é de 7 a 21 dias. Quando um animal se torna infectado, ocorre uma multiplicação da *B. bigemina* nas hemácias da circulação periférica e da *B. bovis* nos capilares de órgãos centrais, como baço, fígado, rins, pulmão, coração e cérebro, o que resulta na hemólise dos eritrócitos conforme saída destes agentes. Por consequência, pode-se observar anemia, icterícia, hemoglobinúria e morte por anóxia anêmica (WRIGHT et al., 1988; PIAU JÚNIOR et al., 2013; SANTOS, 2013; SILVA et al., 2021).

A patogenia da *Babesia sp.* está principalmente ligada à espécie do parasita, uma vez que a *B. bovis* é mais patogênica que a *B. bigemina* devido à ativação do complexo caliceína-cinina. Ao ser ativado, promove um rápido choque vasodilatador hipotensivo, que juntamente com a

ativação dos fatores de coagulação, leva à formação de trombos e eventual potenciação do quadro de anóxia. Podem ocorrer diferentes graus de anóxia, principalmente nos órgãos vitais de maior atividade metabólica, como o fígado, os rins e o cérebro (WRIGHT et al., 1979; COMMINS et al., 1988; WRIGHT, 1988; SANTAROSA et al., 2013).

Segundo Mahoney (1977), o quadro infectivo da anaplasmose e da babesiose depende dos fatores ligados ao hospedeiro e ao parasita. Neste contexto, o equilíbrio entre o nível imunológico do hospedeiro e o agente promove a infecção subclínica, que consiste na sobrevivência do agente no hospedeiro sem o desenvolvimento dos sinais clínicos. Por outro lado, o desequilíbrio e o aumento da parasitemia desencadeiam a infecção aguda, no qual ocorre manifestação dos sinais (MASATANI et al., 2016).

2.5. Sinais clínicos

Os animais podem se infectar apenas com um hemoparasita ou apresentar uma coinfeção de ambos os agentes etiológicos. Os sinais clínicos na fase aguda são semelhantes nas duas enfermidades e caracterizam-se por febre (39,5°C a 41°C), que desaparece de 12 a 24 horas e normaliza, anemia com diminuição do hematócrito, anorexia, taquicardia, taquipnéia, redução dos movimentos ruminais, mucosas pálidas, apatia, prostração e inapetência, desidratação, icterícia, ranger dos dentes, redução da lactação e aborto, levando o animal a morte em 24 a 26 horas posteriormente pico de parasitemia (PIAU JÚNIOR et al., 2013; SANTOS, 2013; HERRERA, 2019; SILVA et al., 2021).

De acordo com Mendes et al. (2017), Santos et al. (2017) e Bahia et al. (2020), o bovino pode manifestar sinais neurológicos, quando acometido pela *B. bovis*, como hiperexcitabilidade, incoordenação motora, cegueira, opistótono, paralisia dos membros pélvicos, tremores musculares, andar em círculos, agressividade, ataxia, quedas com movimentos de pedalagem, convulsões e coma, com alta taxa de mortalidade. E segundo Santos (2013) e Herrera (2019), a infecção por *B. bigemina* promove intensa hemólise intravascular marcada por hemoglobinúria associada a anemia hemolítica progressiva, demorando mais tempo para levar o animal a morte.

Os animais que sobrevivem à fase aguda da TPB, apresentam baixa parasitemia e tornam-se persistentemente infectados. Dessa forma, os sinais clínicos da fase subclínica são de difícil detecção (GRIS et al., 2016). Ademais, a ação direta dos carrapatos e dos dípteros promove prurido, irritação e predisposição à instalação de miíases (SANTOS, 2013).

2.6. Diagnóstico

O diagnóstico da TPB é baseado no histórico do animal, nos dados epidemiológicos, nos sinais clínicos e nos exames laboratoriais (CARELLI et al., 2007; PAULA et al., 2015). É importante realizar a confirmação perante testes laboratoriais, pois a clínica manifestada é sugestiva para outras enfermidades, como as clostridioses, theileriose, leptospirose, raiva, intoxicações por plantas tóxicas e carência nutricional (SANTOS, 2013; SILVA et al., 2021).

O método considerado padrão ouro para o diagnóstico em fase aguda é o esfregaço sanguíneo, visto que apresenta praticidade e baixo custo. Através desse exame, realizado em lâmina corada por Giemsa ou Panótipo e analisada por meio de microscopia, é possível identificar os agentes etiológicos no interior das hemácias (CARELLI et al., 2007; KOCAN et al., 2010).

Dessa forma, de acordo com Taylor, Coop e Wall (2017), a *A. marginale* é visualizada como “corpúsculos de inclusão” de coloração violeta escura, com corpo ovalado ou arredondado, medindo aproximadamente 0,3 a 1,0 μm e localizada na margem exterior das hemácias. Os mesmos autores caracterizam a *B. bovis* como um pequeno corpo arredondado ou um par de corpos piriformes unidos por um ângulo obtuso no centro do eritrócito. Suas medidas variam de 1,0-1,5 μm nas formas arredondadas e 1,5-2,4 μm nos corpos em formato de pêra. Já a *B. bigemina* é conhecida por ser grande, no qual as piriformes alongadas medem 4 a 5 μm e as formas redondas medem 2 μm .

Segundo Silva et al. (2021), os exames hematológicos também podem ser realizados com o objetivo de complementar o diagnóstico. Nesse ínterim, os achados laboratoriais incluem diminuição do hematócrito de 15 a 12% devido à presença dos hemoparasitas nos eritrócitos e alterações plaquetárias como trombocitopenia (KIKUGAWA, 2009). Além disso, Losos (1986), Coelho (2007) e Herrera (2019) observaram hiperproteinemia, hiperbilirrubinemia, monocitose, anemia macrocítica hipocrômica ou normocrômica e leucocitose devido aumento de linfócitos e neutrófilos. De acordo com Alvim et al. (2019), pontilhados basofílicos também podem ser observados nos glóbulos vermelhos conforme resposta do corpo à anemia.

2.7 Controle e profilaxia

Os principais métodos de controle e profilaxia da TPB são: controle dos vetores e quimioprofilaxia. O controle estratégico dos vetores biológicos e mecânicos, mediante administração de drogas carrapaticidas a longo prazo em determinada época do ano, levando em consideração a concentração e a dose adequada, é o método frequentemente utilizado no Brasil. Nesse processo, os vetores não são erradicados e sim controlados com o intuito de manter doses infectantes adequadas para o desenvolvimento e manutenção da imunidade contra

os gêneros *Babesia* e *Anaplasma*. Uma vez que, durante a erradicação dos vetores, os animais não estabelecem contato com os agentes da TPB, resultando em uma falha imunológica e consequente manifestação clínica da doença (GONÇALVES, 2000; KIKUGAWA, 2009; SANTOS, 2013; SILVA et al., 2021).

Outros métodos alternativos de controle e prevenção dos vetores são rotação de pastagem, incorporação de plantas com repelência, isolamento dos animais recém adquiridos por 40 dias antes da introdução no rebanho e controle biológico com uso de nematoides, bactérias e fungos. Além disso, aves como chimango, anu, galinha doméstica e garça vaqueira são alguns prováveis predadores naturais do carrapato (KIKUGAWA, 2009; CAMARGO et al., 2017).

A quimioprofilaxia baseia-se no uso de drogas específicas em doses subterapêuticas para manter os agentes da TPB em níveis subclínicos, estabelecendo o animal em estado portador (RIBEIRO; PASSOS, 2002). Para o controle da anaplasmose, recomenda-se o uso de 2 a 4 aplicações de tetraciclina (2 a 4 mg/kg), por via intramuscular, a cada 21 dias. Para o controle da babesiose, tem-se empregado o imidocarb na dose de 1 a 2 mg/kg ou de 1 a 3 mg/kg (GONÇALVES, 2000; SILVA et al., 2021).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Bem-Estar Animal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (CEUA), Campus Sousa, sob o protocolo nº 23000.000643.2021-91.

A pesquisa foi conduzida em propriedades rurais criadoras de bovinos situadas em dois Municípios do Estado da Paraíba: Santa Cruz localizada a 6°31'58" de latitude sul e 38°3'43" de longitude oeste, com território de 210,2 km² (CIDADE BRASIL, 2022a) e São Francisco localizada a 6°37'8" de latitude sul e 38°5'38" de longitude oeste, com território de 95,1 km² (CIDADE BRASIL, 2022b). Ambos apresentam clima semiárido e quente, com temperatura média anual de 27 °C (FAMUP, 2022a; FAMUP, 2022b). Em cada município, foram selecionadas amostras do tipo estratificadas por conglomerados em cada unidade produtiva, havendo aleatoriedade dentro de cada conglomerado.

A população amostral foi obtida em estágios múltiplos, sorteando-se as propriedades dos municípios, estratificando-se o número de animais por propriedade e sorteando-se os bovinos de forma sistemática. Dessa forma, foram avaliados clinicamente e hematologicamente 5 animais de 3 propriedades visitadas em cada município, totalizando 30 amostras de sangue coletadas em bovinos de ambos os sexos e com idade superior a 6 meses, durante o período de setembro a outubro de 2022.

A avaliação clínica dos bovinos consistiu no exame físico dos animais de acordo com Feitosa (2017), determinando o estado de hidratação (mediante turgor cutâneo), a coloração das mucosas (por visualização direta), a frequência cardíaca (com auxílio de estetoscópio para contagem de batimentos por minuto) e respiratória (com auxílio de estetoscópio para contagem de movimentos de expiração e de inspiração por minuto), os movimentos ruminais (com auxílio de estetoscópio para contagem de movimentos em 2 minutos), a avaliação dos linfonodos (por meio da palpação), a temperatura retal (com auxílio de termômetro) e a presença de ectoparasitas (identificação direta na pele e/ou pêlo do animal).

Ademais, o produtor foi questionado quanto ao manejo alimentar, sanitário, reprodutivo e aquisição de animais na propriedade.

Foram coletados 10 mL de sangue por venopunção da jugular para hematologia, utilizando agulhas de calibre 40x1,2 mm acopladas a seringas de 5 mL e adicionadas em tubos contendo ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA). As amostras foram acondicionadas em caixas de isopor com gelo e encaminhadas ao Laboratório de Patologia Clínica Veterinária do Hospital Veterinário Adílio Santos de Azevedo, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa - Unidade São Gonçalo.

As amostras de sangue foram processadas de acordo com Thrall et al. (2015) com realização manual de eritrograma, leucograma, plaquetograma e hematoscopia, além de pesquisa de hemoparasitas utilizando microscópio óptico em objetiva de 100x. Também se avaliou hemoglobinometria, volume corpuscular médio (VCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM).

O volume globular foi determinado pelo método de microhematócrito. Posteriormente, a coloração do plasma foi avaliada e a proteína plasmática total (PPT) determinada pelo método de refratometria. Os valores normais para avaliação do hemograma são os de Thrall et al. (2015).

Os resultados foram agrupados em tabelas de contingência e submetidos à análise estatística pelo teste F de Fisher a nível de significância de 5% ($p < 0,05$), para verificar se havia ou não significância entre os fatores (município de Santa Cruz e São Francisco). Em seguida, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 100% de probabilidade, utilizando o software SAS 9.0 (2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da técnica de esfregaço sanguíneo, observou-se que 26,7% (8/30) dos animais examinados de Santa Cruz e 43,3% (13/30) de São Francisco (Tabela 1) foram positivos para *A. marginale*. Este resultado corrobora com o estudo realizado no sertão paraibano por Costa et al. (2011), o qual afirma que os casos clínicos de TPB são mais frequentes por anaplasmose do que por babesiose. Isso possivelmente pode estar associado às formas de transmissão, visto que, a anaplasmose não só é transmitida pelo *R. microplus*, como também por vetores mecânicos ou por via iatrogênica. Diante disso, durante as visitas foi possível visualizar a intensa presença de *Haematobia irritans* (mosca-dos-chifres) no dorso dos animais e os produtores, quando questionados sobre a administração de medicamentos e vacinas, relataram o uso coletivo de agulhas no rebanho.

Tabela 1 – Número de animais e porcentagem de hemoparasitas diagnosticados pelo método de esfregaço sanguíneo em bovinos nos Municípios de Santa Cruz e São Francisco - PB

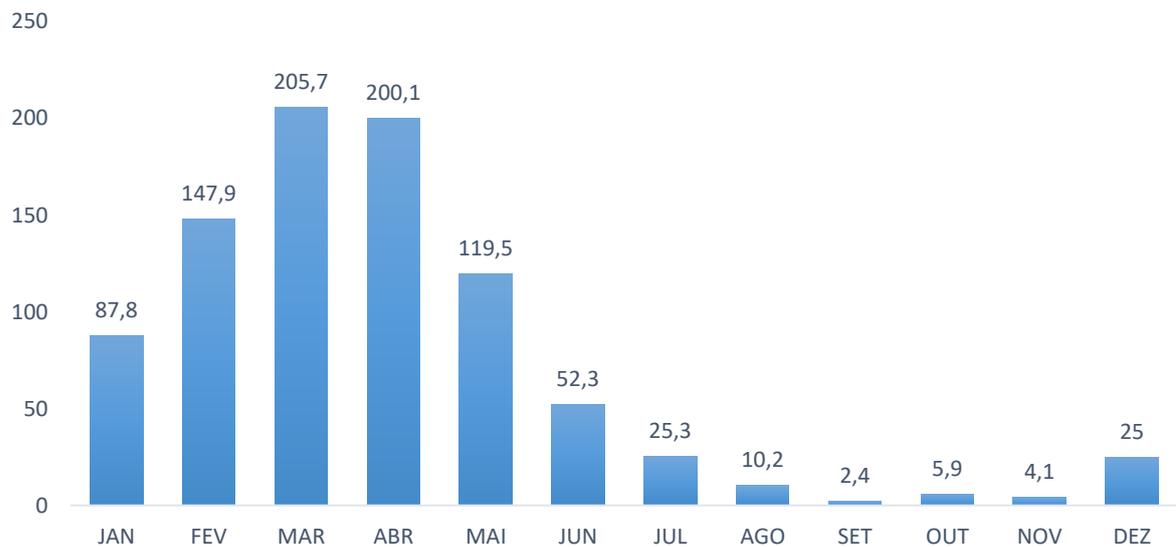
Município	Nº de animais amostrados	Nº de animais positivos para <i>Anaplasma marginale</i>	(%)
Santa Cruz	15	8	26,7
São Francisco	15	13	43,3
TOTAL	30	21	70

Fonte: Autora (2023).

Ademais, foi observado que os animais apresentavam baixa infestação de carrapatos, o que se relaciona à estação do ano no período das coletas. De acordo com os dados da AESA (2022), o trimestre mais seco de São Francisco abrange os meses de setembro, outubro e novembro, com chuvas oscilando entre 2,4 e 5,9 mm, como pode ser observado no Gráfico 1. Dessa forma, pode-se afirmar que durante o período estudado (setembro a outubro), os índices pluviométricos dos municípios se encontravam desfavoráveis para o desenvolvimento da fase de vida livre do carrapato, ocasionando a baixa transmissão e ocorrência de *Babesia spp.* (SACCO, 2002; COSTA et al. 2009).

A presença de ectoparasitas variou significativamente entre os municípios, mostrando-se prevalente em São Francisco. Por analogia, também foi observado diferença estatística com predominância em São Francisco no número de bovinos infectados por *A. marginale* e no grau de parasitemia. Dessa forma, a ocorrência de anaplasmose se fez prevalente no município de São Francisco em virtude da maior infestação por carrapatos e moscas-dos-chifres.

Gráfico 1 - Precipitação média mensal, em milímetros, do município de São Francisco - PB no ano de 2022



Fonte: AESA (2022).

Durante questionamentos aos produtores quanto ao manejo sanitário e aquisição de animais, foi relatado a introdução de bovinos nos rebanhos sem a realização prévia de quarentena e a ausência de isolamento dos animais doentes. Fatores esses, que segundo Trindade et al. (2011), contribuem para o aparecimento e a disseminação do *A. marginale*. Além disso, foi relatada a aplicação indiscriminada de banhos carrapaticidas com o intuito de erradicar moscas e carrapatos. Entretanto, Kessler (1998) afirma que os carrapaticidas não apresentam ação efetiva sobre as moscas-dos-chifres e podem promover efeito reverso ao aumentar significativamente o seu parasitismo, favorecendo, assim, a transmissão de *A. marginale*.

De acordo com a idade, não houve diferença estatística ($p < 0,5$) entre os municípios, mas foi constatado que a maior frequência de bovinos positivos para anaplasmose ocorre na faixa etária de 1 e 12 anos (80%). Semelhante ao observado em outras áreas de instabilidade enzoótica (FARIAS, 2007). Segundo Costa et al. (2011), a maior ocorrência da TPB em adultos se deve às condições climáticas do Sertão Paraibano, uma vez que a presença irregular do carrapato não permite a transmissão contínua dos agentes aos bovinos, principalmente em animais jovens. Dessa forma, estes animais não desenvolvem imunidade específica adequada e tornam-se adultos sensíveis.

Não houve diferença estatística ($p < 0,05$) entre os Municípios de Santa Cruz e São Francisco em relação ao estado de hidratação, coloração das mucosas, frequência cardíaca e respiratória, movimentos ruminais, aumento de linfonodos, temperatura retal, hematímeria,

hemoglobinometria, VCM e CHCM. Os resultados obtidos mostraram-se de acordo com o valor fisiológico para a espécie, segundo Feitosa (2017) e Thrall et al. (2015). Entretanto, dos 21 bovinos positivos de ambos os Municípios, 76,2% manifestaram pontualmente sinais clínicos (Tabela 2). As alterações clínicas e hematológicas observadas também foram encontradas por Losos (1986), Coelho (2007), Kikugawa (2009), Piau Júnior et al. (2013), Santos (2013), Herrera (2019) e Silva et al. (2021).

Tabela 2 – Principais alterações clínicas e hematológicas de bovinos infectados por *Anaplasma marginale* no Município de Santa Cruz e São Francisco - PB

Alterações	Nº de animais (%)
Mucosas hipocoradas	9 (42,9%)
Taquipnéia	1 (4,8%)
Taquicardia	6 (28,6%)
Linfonodos pré-escapulares aumentados	1 (4,8%)
Linfonodos submandibulares aumentados	1 (4,8%)
Linfonodos pré-curais aumentados	1 (4,8%)
Desidratação	7 (33,3%)
Apatia	1 (4,8%)
Anorexia	1 (4,8%)
Hipomotilidade ruminal	7 (33,3%)
Febre	2 (9,5%)
Anemia	6 (28,6%)
Hipoproteinemia	10 (47,6%)
Trombocitopenia	4 (19%)

Fonte: Autora (2023).

O volume globular (VG) não apresentou diferença estatística ($p < 0,05$) entre as médias dos municípios de Santa Cruz (34%) e São Francisco (36,6%), estando dentro dos padrões de referência para a espécie (24% a 46%), de acordo com Thrall et al. (2015). O resultado obtido não se assemelha ao observado por Costa et al. (2011), que variou de 8% a 18% no sertão paraibano, e pode estar relacionado a desidratação manifestada por 33,3% (7/30) dos animais ou a baixa parasitemia, como afirma Gris et al. (2016). Dessa forma, Coelho et al. (2007) caracteriza esse período como convalescente, que ocorre quando a parasitemia decresce, os valores do VG retornam aos limites fisiológicos e os sinais clínicos são de difícil detecção.

No período convalescente pode ocorrer discretos aumentos na parasitemia e pequenas oscilações do VG, indicando a ocorrência de recidivas sem promover alterações clínicas (COELHO et al., 2007). Conforme Kieser et al. (1990), esse quadro é característico da fase de portador. Com isso, os bovinos de Santa Cruz e São Francisco infectados podem tornar-se portadores da enfermidade e eventual fonte de infecção.

Não houve diferença ($p < 0,05$) entre os valores leucocitários dos animais infectados por *A. marginale* nos municípios de Santa Cruz e São Francisco. Os resultados foram comparados aos determinados fisiológicos observados por Thrall et al. (2015) e encontram-se dentro do padrão fisiológico para a espécie bovina. No entanto, difere de Losos (1986), uma vez que o autor observou leucocitose devido aumento de linfócitos e neutrófilos segmentados nos animais positivos para *A. marginale*.

Observou-se diferença entre os municípios em relação ao número de eosinófilos, demonstrando maior ocorrência de eosinofilia em São Francisco. Segundo Thrall et al. (2015), o alto número de eosinófilos apresenta relação direta com as infecções parasitárias. Estabelecendo concordância com a predominância de bovinos infectados por *A. marginale* e do grau de parasitemia em São Francisco. Em contrapartida, Santos (2005) observou eosinopenia em animais com anaplasnose.

Por meio da técnica de esfregaço sanguíneo, constatou-se que 23,3% (7/30) dos animais de Santa Cruz e 6,7% (2/30) de São Francisco apresentaram resultado negativo para as duas espécies de hemoparasitoses, no entanto, manifestaram sinais clínicos como febre (11,1%), anemia (33,3%), hipoproteinemia (33,3%) e trombocitopenia (22,2%). Este resultado pode ser explicado possivelmente pela baixa parasitemia manifestada pelos bovinos amostrados, uma vez que a baixa sensibilidade da técnica dificulta a observação dos parasitos no esfregaço sanguíneo. Outro fator que pode dificultar a identificação dos agentes é o método de coleta de sangue por punção da veia jugular, visto que Santos et al. (2013) afirma que o sangue periférico, provenientes de vasos capilares auriculares ou coccígeos, é mais eficiente para a observação dos hemoparasitas em lâminas de esfregaço sanguíneo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocorrência de *A. marginale* foi maior no Município de São Francisco (43,3%) em relação à Santa Cruz (26,7%). A maior frequência da anaplasmose foi em bovinos adultos, com idades entre 1 e 12 anos. Não houve predominância de alterações clínicas e hematológicas entre os bovinos dos Municípios de São Francisco e Santa Cruz, entretanto alguns animais (83,3%) apresentaram mucosas hipocoradas, diminuição dos movimentos ruminais, hipoproteïnemia, desidratação, trombocitopenia e anemia, caracterizando a evolução da doença nos municípios em período convalescente. O uso indiscriminado de carrapaticidas, a introdução de animais no rebanho sem a realização prévia de quarentena, a ausência de isolamento dos animais doentes e o compartilhamento de agulhas hipodérmicas durante administração de medicamentos e vacinas favoreceram o surgimento e a disseminação do *A. marginale* nos municípios.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas. **Climatologia**, 2022. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/climatologia/>. Acesso em: 20 jan. 2023.

AFONSO, M. C. C. **Prevalência de Babesia bovis, Babesia bigemina, anaplasma marginale e Trypanossoma vivax em bezerros da região de Uberaba-MG**. 2019. 48 f. Dissertação (Mestrado em Sanidade e Produção Animal) - Universidade de Uberaba, Uberaba, 2019.

ALMEIDA, M. B. et al. 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.

ALVIM, G. R. et al. Basophilic stippling and reactive lymphocytosis in bovine anaplasmosis – A case report. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 13, n. 1, p. 98–105, 2019.

AMORIM, L. S. et al. Bovine babesiosis and anaplasmosis complex: diagnosis and evaluation of the risk factors from Bahia, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.23, n. 3, p. 328-336, 2014.

ARAÚJO, F. R. et al. Progressos na imunização contra *Anaplasma marginale*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 139-148, 2003.

ARAÚJO, T. R. et al. First report of the presence of *Anaplasma marginale* in different tissues of the stable-fly *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus, 1758) in Rio de Janeiro state, Brazil. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 23, 2021.

ARTECHE, C. C. P. Imunoprofilaxia Parasitária Bovina (TPB) no Brasil. Uso de cepas atenuadas de *Babesia* spp. e cepa heteróloga de *Anaplasma*. **A Hora Veterinária**, v.11, n.66, p.39-42, 1992.

BAHIA, M. et al. Characterization of cattle tick fever in calves from the northwestern region of Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 29, n. 1, 2020.

CAMARGO, S. A. B. *et al.* Controle biológico do carrapato bovino *Rhipicephalus (boophilus) microplus* por aves encontradas no bioma Pampa. **Anais da 14ª Mostra de Iniciação Científica**. Bagé: URCAMP, 2017.

CARELLI, G. et al. Detection and quantification of *Anaplasma marginale* DNA in blood sample of cattle by real, time PCR. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 124, n.1-2, p. 107-114, 2007.

CIDADE BRASIL. **Município de Santa Cruz**. 2022a. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-santa-cruz-pb.html>. Acesso em: 06 jan. 2023.

CIDADE BRASIL. **Município de São Francisco**. 2022b. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-sao-francisco.html>. Acesso em: 06 jan. 2023.

- COELHO, L. C. T. **Anaplasmosse bovina: parâmetros clínicos e de patologia clínica em bezerros infectados experimentalmente**. 2007. 65f. Dissertação (Mestrado em Clínica e Cirurgia Veterinárias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2007.
- COLES, E. H. **Patologia clínica veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.
- COMMINS, M. A. et al. *Babesia bovis*: studies of parameters influencing microvascular stasis os infected erythrocytes. **Research in Veterinary Science**, v. 44, p. 226-228, 1988.
- COSTA, M. O. et al. Os desafios do complexo da tristeza parasitária bovina – TPB. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, 2021.
- COSTA, V. M. M. et al. Doenças parasitárias em ruminantes no semi-árido brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, p. 563-568, 2009.
- COSTA, V. M. M. et al. 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.
- COSTA, V. M. M. et al. Tristeza parasitária bovina no Sertão da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Patos, v. 3, n. 31, p. 239-243, 2011.
- FAMUP. **Santa Cruz - PB**. 2022a. Disponível em: <https://famup.org.br/paraiba/santa-cruz/#:~:text=A%20temperatura%20m%C3%A9dia%20anual%20desse,torno%20de%2027%C2%B0C>. Acesso em: 06 jan. 2023.
- FAMUP. **São Francisco - PB**. 2022b. Disponível em: <https://famup.org.br/paraiba/sao-francisco/#:~:text=A%20temperatura%20m%C3%A9dia%20anual%20desse,torno%20de%2027%C2%B0C>. Acesso em: 06 jan. 2023.
- FARIAS, N. A. 2007. Tristeza parasitária, p.524-532. In: RIET-CORREA F.; SCHILD A.L.; LEMOS R.A.A.; BORGES J.R.J. (Eds), *Doenças de Ruminantes e Equinos*. v. 1. 3. ed. Pallotti: Santa Maria.
- FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2017.
- 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 de Mestrado em Biotecnologia Aplicada a Agropecuária. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia. 2019.
- FRIEDHOFF, K.T. Transmission of *Babesia*. In *Babesiosis of Domestic Animals and Man*, Boca Raton, Florida, CRC Press, Inc, p. 23-52, 1988.
- 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. et al. 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. <https://doi.org/10.21166/bdpatvet.v1i1.117>

GRISI, L. et al. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A Hora Veterinária**, v. 21, n. 125, p. 8-10, 2002.

GRISI, L. et al. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, n. 2, p. 150-156, 2014.

HERRERA, A. N. **Anaplasmosis bovina hiperaguda**: reporte de caso *Anaplasma marginale*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Bogotá, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**: estabelecimentos, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=resultados>. Acesso em: 5 jan. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal**, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=destaques>. Acesso em: 5 jan. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa **Trimestral do Abate de Animais**, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9203-pesquisas-trimestrais-do-abate-de-animais.html?=&t=destaques>. Acesso em: 5 jan. 2023.

KAVANAUGH, M. J.; DECKER, C. F. Babesiosis. **Disease a Month**, v.58, n.6, p.355-360, 2012.

KESSLER, R. H. et al. Teste crítico de vacinas atenuadas de *Babesia bovis*, *B. bigemina* e *Anaplasma marginale* em novilhas da raça holandesa. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 7, n. 1, p. 1-5, 1998.

KIESER, S. T. et al. Cyclic rickettsemia during persistent *Anaplasma marginale* infection of cattle. **Infection and Immunity**, v. 58, n. 4, p. 1117-1119, 1990.

KIKUGAWA, M. M. **Tristeza parasitária bovina (babesiose x anaplasiose)**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Faculdade Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2009.

KOCAN, K. M. et al. The natural history of *Anaplasma marginale*. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 167, n. 2-4, p. 95-107, 2010.

LABRUNA, M. B. Doenças transmitidas por vetores. In: BOWMAN, D. D. **Parasitologia Veterinária**, p. 229-241, 2010.

LOPES, T. V. et al. Ocorrência de *Babesia* spp. em amostras hematológicas em vacas Nelore e a importância de sua profilaxia na Cidade de Porto Velho – Rondônia. **Research, Society And Development**, Rondônia, v. 10, n. 10, p. 1-6, 2021.

LOSOS, G. J. **Rickettsial Diseases – Anaplasmosis**. In: **Infectious tropical diseases of domestic animals**. 1. ed. New York: Churchill Livingstone Inc, 1986.

- MADRUGA C. R. et al. **Prevalência de *Anaplasma marginale* em três regiões do estado de Paraíba**. Anais VI Congresso Internacional de Medicina Veterinária em Língua Portuguesa, p. 350-352, 1993.
- MAHONEY, D. F.; ROSS, D. R. Epizootiological factors in the control of bovine babesiosis. **Australian Veterinary Journal**, v. 48, p. 292-8, 1972.
- MAHONEY, D. F. Babesia of domestic animals. In: KREIER, J.P. **Parasitic Protozoa**. New York: Academic Press, v. 4, p.1-76, 1977.
- MARQUES, D. C. **Criação de bovinos**. 7. ed. Belo Horizonte: Ed.Consultoria Veterinária e Publicações, 2003.
- MASATANI, T. et al. Identification and functional analysis of a novel mitochondria-localized 2-Cys peroxidase, BbTPx-2, from *Babesia bovis*. **Parasitology Research**, v.115, p.3139–3145, 2016.
- MENDES, R. E. et al. Estudo retrospectivo dos diagnósticos de tristeza parasitária bovina no Oeste Catarinense. **Boletim de Diagnóstico do Laboratório de Patologia Veterinária - Ifc - Campus Concórdia**, v. 1, n. 1, p. 53-59, 2017.
- MOSQUEDA, J. et al. Current Advances in Detection and Treatment of Babesiosis, **Current Medicinal Chemistry**, v. 19, p.1504-1518, 2012.
- OLIVEIRA, P. A. et al. Babesiose cerebral em bezerros. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.38, p.832-834, 2018.
- PAULA, M. A. M. et al. Prevalência de Babesia spp. e Anaplasma marginale em bovinos no município de Palma, MG. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 37, n. 4, p. 359-365, 2015.
- PIAU JÚNIOR, R. et al. Levantamento da prevalência da babesiose bovina no município de Umarama, Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 16, n. 1, p. 25-29, 2013.
- RADOSTITS, O. M. **Diseases associated with bactéria**. In: RADOSTITS, O. M. Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep, goats, pigs and horses. ed. 10, p. 1154-1156, 2007.
- RIBEIRO, M. F. B.; PASSOS, L. M. F. Tristeza Parasitária Bovina. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n. 39, p. 36-52, 2002.
- SACCO, A. M. S. Profilaxia da Tristeza Parasitária Bovina: Por quê, quando e como fazer. **Embrapa Pecuária Sul-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2002.
- SANTAROSA, B. P. et al. Infecção neurológica por Babesia bovis em bovino neonato – relato de caso. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, p. 447-452, 2013.

SANTOS, C. F. **Ocorrência e diagnóstico clínico-laboratorial de Anaplasma bovis (DONATIEN & LESTOQUARD, 1936) Dumler et al. (2001) na microrregião de Campos dos Goytacazes - RJ.** 2005. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2005.

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

SANTOS, G. B. et al. Tristeza Parasitária em bovinos do semiárido pernambucano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 1, p. 1-7, 2017.

SAS. **SAS/STAT 9.0 User's Guide.** Cary, NC: SAS Institute Inc. 2011.

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

SCOLES, G. A. et al. Relative Efficiency of Biological Transmission of Anaplasma marginale (Rickettsiales: Anaplasmataceae) by *Dermacentor andersoni* (Acari: Ixodidae) Compared with Mechanical Transmission by *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 42, n. 4, p. 668-675, 2005.

SEBRAE - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Rebanho bovino cresce 13,1% na PB e Sertão é a região com maior concentração de animais.** Paraíba: SEBRAE, 2022.

SEPLAG - SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **PIB paraibano fica em 3º lugar no Nordeste e 10º no país em crescimento acumulado.** 2020.

SILVA, J. B. et al. Ocorrência sorológica de Babesia bovis, Babesia bigemina e Anaplasma marginale em bovinos e bubalinos no estado do Pará, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 5, p. 2495, 5 nov. 2014.

SILVA, T. F. et al. Tristeza parasitária bovina: revisão. **Research, Society And Development**, v. 10, n. 1, 2021.

SOUZA, J.C.P. et al. Prevalência de anticorpos anti *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) em bovinos na mesorregião do Médio Paraíba. **Ciência Rural**, v.31, n.2, p.309-314, 2001.

TAYLOR, M. A.; COOP, R. L.; WALL, R. L. **Parasitologia veterinária.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

THRALL, M. A. et al. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

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

TURRUELLA, Y. F. et al. Anaplasmosis en bovinos de la raza Siboney de Cuba, infectados con (*Boophilus microplus*). **Revista Granmense de Desarrollo Local**, v. 16, p. 469-477, 2020.

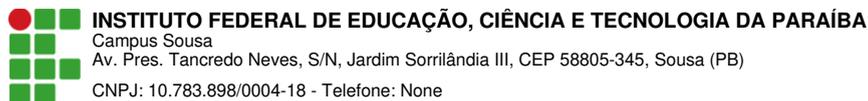
UILENBERG, G. Babesia – A historical overview. **Veterinary Parasitology**, v. 138, n. 1-2, p. 3-10, 2006.

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

WRIGHT, I. G. et al. Acute *Babesia bovis* infections: a study of the vascular lesions in kidney and lung. **Zeitschrift für Parasitenkunde**, v.60, p.19-27, 1979.

WRIGHT, I. G.; GOODGER, B. V. Pathogenesis of Babesiosis. In: RISTIC, M. **Babesiosis of domestic animals and man**. Boca Raton, Florida: CRC Press, Inc., p.99-118. 1988.

ZAUGG J. L; KUTTLER K. L. Bovine anaplasmosis: in utero transmission and the immunologic significance of ingested colostrum antibodies. **American Journal of Veterinary Research**, v. 45, n. 3, p. 440-443, 1984.



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

TCC

Assunto: TCC
Assinado por: Brenda Saturnino
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Brenda Walesca Evangelista Saturnino, ALUNO (201818730002) DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA - SOUSA**, em 01/04/2023 23:51:16.

Este documento foi armazenado no SUAP em 01/04/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 796935
Código de Autenticação: a8a8d391b6

