



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AGRESTE DE PERNAMBUCO PRÓ-REITORIA
DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM SANIDADE E REPRODUÇÃO DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO**

MESTRADO ACADÊMICO

FRANCISCO DE ASSIS DE ALBUQUERQUE SANTOS

**ESTUDO DA INCIDÊNCIA E FATORES DE RISCO DE HEMOPARASITOS EM
BOVINOS NA MICRORREGIÃO DE GARANHUNS, PERNAMBUCO - BRASIL**

GARANHUNS

2024

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AGRESTE DE PERNAMBUCO PRÓ-REITORIA
DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM SANIDADE E REPRODUÇÃO DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO**

MESTRADO ACADÊMICO

FRANCISCO DE ASSIS DE ALBUQUERQUE SANTOS

**ESTUDO DA INCIDÊNCIA E FATORES DE RISCO DE HEMOPARASITOS EM
BOVINOS NA MICRORREGIÃO DE GARANHUNS, PERNAMBUCO - BRASIL**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção, da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Emanuela Polimeni de Mesquita.

Linha de Pesquisa: Clínica Médica de Ruminantes

GARANHUNS

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas (SIB-UFAPE)

S237c Santos, Francisco de Assis de Albuquerque
Estado da incidência e fatores de risco de hemoparasitos em bovinos na microrregião de
Garanhuns, Pernambuco - Brasil / Francisco de Assis de Albuquerque Santos. – Garanhuns,
2024.
64 f. : il. color.
Orientador(a): Emanuela Polimeni de Mesquita.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, Saúde e
Reprodução de Animais de Produção, Garanhuns, BR-PE, 2024.
Inclui referências, anexo e apêndice(s).
1. Bovinos - Doenças 2. Parasitologia veterinária 3. Epidemiologia I. Mesquita, Emanuela
Polimeni de (orient.) II. Universidade Federal do Agreste de Pernambuco Saúde e
Reprodução de Animais de Produção III. Título
CDD 636.2

FRANCISCO DE ASSIS DE ALBUQUERQUE SANTOS

ESTUDO DA INCIDÊNCIA E FATORES DE RISCO DE HEMOPARASITOS EM BOVINOS NA MICRORREGIÃO DE GARANHUNS, PERNAMBUCO - BRASIL

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção, da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Emanuela Polimeni de Mesquita.

Linha de Pesquisa: Clínica Médica de Ruminantes

Aprovada em ____/____/____

EXAMINADORES

Dra. Emanuela Polimeni de Mesquita – UFAPE/ PPGSRAP
Orientador

Prof. Dr. Júlio César Santos Nascimento – UFRPE
Avaliador externo

Dr. Rodolfo José Cavalcanti Souto – CBG - UFRPE / PPGSRAP
Avaliador interno

Dedico este trabalho aos meus filhos,
Ítalo Albuquerque e Lorena
Albuquerque.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida e me oportunizado a realização deste trabalho científico, por consentir tantas conquistas, pelos livramentos, por me guiar todos os dias da minha vida.

A meus pais José Ferreira dos Santos e Severina de Albuquerque Santos (in memorian), por todos os ensinamentos dedicados a mim o que permitiu o que sou hoje.

A minha esposa Renata Marri, que sempre esteve me dando apoio e incentivando nesta jornada.

Agradeço a meus irmãos: Antônio (in memorian), Madalena, Lindalva, Aparecida, Rita, Bibiana (in memorian) estiveram sempre ao meu lado, mesmo longe, pelo carinho e atenção. Amo muito vocês!

À Professora e amiga Emanuela Mesquita por ter me guiado durante essa fase acadêmica, pelo apoio e ensinado superar momentos difíceis encontrados ao longo da jornada. Meu carinho e admiração!

Ao Professor Rodolfo Souto que muito me ensinou, sempre muito atencioso e competente em todos os momentos que precisei.

Aos amigos Lucas Azevedo e Rafaela Cerqueira, por toda atenção e amizade durante esses anos em que convivemos.

Às pessoas que fizeram e fazem parte do Mestrado em Sanidade e Reprodução de Animais de Produção, que proporcionaram bons momentos, em especial: Alysson, Lucas, Matheus, Rafaela, Karen, Iraci, Nayara e Udhanysson.

Aos Professores, técnicos e auxiliares que fazem parte do Laboratório de Anatomia e Patologia Animal da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, pelo apoio e carinho que me dedicaram durante este tempo.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente, fizeram ou fazem parte da minha vida, minha gratidão.

A ignorância gera mais frequentemente confiança do que o conhecimento: são os que sabem pouco, e não aqueles que sabem muito, que afirmam de uma forma tão categórica que este ou aquele problema nunca será resolvido pela ciência.

Charles Darwin

RESUMO

Diversos estados brasileiros registram alta prevalência de hemoparasitos em bovinos, impactando a saúde animal e a produtividade da pecuária. A microrregião de Garanhuns possui um rebanho bovino de aproximadamente 350.000 cabeças e a produção de leite é a principal atividade econômica. A alta prevalência de hemoparasitos em bovinos na microrregião de Garanhuns é um problema grave que impacta negativamente a produção leiteira e a saúde animal. A realização de estudos para determinar a prevalência exata de hemoparasitos e implementar medidas de controle para minimizar os impactos negativos na pecuária da região, são fundamentais para a cadeia produtiva. Foi realizado a coleta de sangue na veia caudal de 400 animais em propriedades da microrregião de Garanhuns, todo o material foi armazenado em caixas isotérmicas e processado os estiraços sanguíneos em duplicatas. Os animais apresentavam faixa etária acima de um ano de idade, sem distinção de raças ou sexo. Com a análise dos estiraços pode-se identificar diversos hemoparasitos nos animais analisados como *Anaplasma marginale*, *Babesia* spp., bem como *Trypanosoma vivax*. Em cada propriedade foi aplicado um questionário com os produtores e tratadores, onde se verificou o entendimento destes quanto aos riscos que os hemoparasitos oferecem aos bovinos. Foi possível identificar ações inadequadas no manejo sanitário dos animais como o compartilhamento de agulhas e seringas na administração de medicamentos e vacinas, o que possibilita a disseminação das heoparasitoses nos rebanhos da região. É importante destacar que a microrregião de Garanhuns pode ser considerada área de instabilidade enzoótica para *Anaplasma marginale* e *Babesia* spp., e que o parasito *Trypanosoma vivax* está presente no rebanho da região.

Palavras-chave: tristeza parasitária bovina; epidemiologia; *Trypanosoma vivax*.

ABSTRACT

Several Brazilian states record a high prevalence of hemoparasites in cattle, impacting animal health and livestock productivity. The Garanhuns microregion has a cattle herd of approximately 350,000 heads and milk production is the main economic activity. The high prevalence of hemoparasites in cattle in the Garanhuns microregion is a serious problem that negatively impacts dairy production and animal health. Carrying out studies to determine the exact prevalence of blood parasites and implementing control measures to minimize negative impacts on livestock in the region are essential for the production chain. Blood was collected from the tail vein of 400 animals on properties in the Garanhuns microregion, all material was stored in isothermal boxes and the blood samples were processed in duplicates. The animals were over one year old, without distinction of breed or sex. With the analysis of the strains, several hemoparasites can be identified in the animals analyzed, such as *Anaplasma marginale*, *Babesia* spp., as well as *Trypanosoma vivax*. On each property, a questionnaire was administered to producers and handlers, which verified their understanding of the risks that blood parasites pose to cattle. It was possible to identify inadequate actions in the health management of animals, such as the sharing of needles and syringes in the administration of medicines and vaccines, which allows the spread of hemoparasitosis in herds in the region. It is important to highlight that the Garanhuns microregion can be considered an area of enzootic instability for *Anaplasma marginale* and *Babesia* spp., and that the *Trypanosoma vivax* parasite is present in the region's herd.

KEYWORDS: bovine parasitic sadness; epidemiology; *Trypanosoma vivax*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Filogenia de membros da Ordem Rickettsiales	18
Figura 2	Áreas de estudo, Agreste Meridional.	20
Figura 3	Ciclo biológico do <i>Anaplasma marginale</i>	21
Figura 4	Filogenia do gênero <i>Babesia</i> spp.	24
Figura 5	Ciclo biológico do gênero <i>Babesia</i> spp.	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Prevalência de animais hemoparasitados	47
----------	--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ELISA	Ensaio de imunoabsorção enzimática
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MPS5	Proteína Principal de Superfície 5
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase
RIFI	Reação de Imunofluorescência Indireta
TPB	Tristeza Parasitária Bovina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	GERAL	16
2.2	ESPECÍFICOS	16
3	REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1	BOVINOCULTURA	17
3.1.1	Aspectos Econômicos da Região	
3.1.2	Bovinocultura e Desafios das Hemoparasitoses	
3.2	ANAPLASMOSE	19
3.2.1	Epidemiologia	
3.2.2	Sinais Clínicos	
3.2.3	Diagnóstico	
3.3	BABESIOSE	22
3.3.1	Epidemiologia	
3.3.2	Sinais Clínicos	
3.3.3	Diagnóstico	

3.4	TRIPANOSSOMOSE	26
3.4.1	Epidemiologia	
3.4.2	Sinais Clínicos	
3.4.3	Diagnóstico	
	REFERÊNCIAS	29
4	ARTIGOS CIENTÍFICO	35
4.1	ARTIGO 1 “Detecção de <i>Trypanosoma vivax</i> em propriedade no município de Bom Conselho - PE”	35
4.2	ARTIGO 2 “Incidência de hemoparasitos na região de Garanhuns, agreste de Pernambuco, Brasil”	44
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
	APÊNDICE A - Questionário de fatores de risco submetido aos participantes da pesquisa.	56
	APÊNDICE B - Termo de Livre Consentimento.	59
	ANEXO 1 - Licença CEUA/UFAPÉ.	62
	ANEXO 2 - Carta de Aceite e Publicação para capítulo de obra. ...	63

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura é uma das mais importantes atividades presentes no semiárido brasileiro e a pecuária tem fundamental importância nesta região, haja vista sua maior flexibilidade de produção e maior resistência a eventos de seca, quando comparado aos sistemas agrícolas (Conrado et al., 2019).

O Estado de Pernambuco possui um rebanho bovino de aproximadamente 2.200.000 cabeças de gado (IBGE, 2021) e alguns municípios do agreste e sertão pernambucano são destaque e responsáveis pelo incremento na bovinocultura leiteira com real importância para a economia do Estado (Melo et al., 2021).

A microrregião de Garanhuns no agreste pernambucano é formada por 19 municípios que tem como principal atividade a produção de leite: Angelim, Bom Conselho, Brejão, Caetés, Calçado, Canhotinho, Correntes, Garanhuns, Iati, Jucati, Jupí, Jurema, Lagoa do Ouro, Lajedo, Palmeirina, Paratama, Saloá, São João e Terezinha (Silva et al., 2015; Melo et al., 2021), e um rebanho de aproximadamente 350.000 cabeças (IBGE, 2017). Nesse cenário de produção bovina, os hemoparasitos são responsáveis por grandes perdas para cadeia de produção, seja na redução da quantidade de leite, perda de peso, retardo no desenvolvimento animal, além de morte de animais (Gonçalves et al., 2011; Abate, 2018).

A prevalência de hemoparasitos no rebanho bovino é ampla, e diversos estados brasileiros registram a presença de diferentes espécies desses parasitos em seus rebanhos, impactando negativamente a saúde animal e a produtividade da pecuária (Holsbach, 2017). Os principais hemoparasitos que infectam o rebanho bovino no Brasil são: *Babesia bovis*. e *B. bigemina* (Bilhassi, 2016; Abate, 2018), o *Trypanosoma vivax*, que é outro hemoparasito relatado em diversos Estados, de acordo com Vieira e colaboradores (2017), inclusive em Pernambuco. E as rickettsias *Anaplasma marginale* e *A. centrale* que são bactérias intraeritrocitárias causadoras da anaplasmoze, está possui distribuição cosmopolitas, com transmissão por vetores artrópodes e fômites (Holsbach, 2017), e apresentam grande importância para a bovinocultura.

As bactérias pertencentes à Ordem Rickettsiales, Família Anaplasmataceae (Holsbach, 2017), são bactérias Gram-negativas, intracelulares obrigatórias (Prado et al., 2019), tendo a *Anaplasma marginale* causadora da anaplasmoze bovina, um parasito intraeritrocitário dos bovinos que pode ser transmitido por carrapatos, moscas hematófagas, via placentária (Silva et

al., 2014), e fômites (Abate, 2018). A *Anaplasma marginale* é o patógeno mais transmitido por carrapatos, responsável por altos índices de morbidade e mortalidade em bovinos (Silva et al., 2014), além de apresentar íntima ligação com os quadros de Tristeza Parasitária Bovina (Júnior, 2009).

Essa bactéria tem como principais vetores os carrapatos *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* nas regiões tropicais e subtropicais (Afonso, 2019) e as moscas *Haematobia irritans* e *Stomoxys calcitrans*, bem como, dípteros tabanídeos (Silva et al., 2020). Outra forma de infecção se dá de forma iatrogênica por agulhas contaminadas, contribuindo de forma significativa para a manutenção dessa cadeia de transmissão (Júnior, 2009).

Os animais infectados pelo *A. marginale* apresentam várias lesões que são observadas nos exames de necropsia, sendo compreendidos em: esplenomegalia e congestão acentuada, fígado hipertrofiado e icterico, vesícula biliar distendida com bÍlis espessa e escura, além de sinais específicos da anemia hemolítica, como sangue com baixa viscosidade, tecidos ictericos e pÁlidos (Bandarra et al., 2005; Antunes, 2008).

O *T. vivax* é um protozoário com ciclo de vida que alterna entre dois hospedeiros, um intermediário ou vetor e um vertebrado (Costa, 2018; Silva et al., 2002). A forma de transmissão do gênero *Trypanosoma* é dividida em duas sessões: Salivaria, onde são transmitidos pela saliva com desenvolvimento no tubo digestório anterior e a Stercoraria, onde a transmissão ocorre através das fezes e o desenvolvimento ocorre no tubo digestório posterior (Costa, 2018; Silva et al., 2002). O *Trypanosoma vivax* e outros tripanosomas patogênicos para a os animais domésticos presentes na América Latina pertencem todos à seção Salivaria, subgênero *Duttonella* para *T. vivax*, e *Trypanozoon* para *T. evansi* e *T. equiperdum* (Santos, 2013).

A babesiose e anaplasiose juntas formam o complexo tristeza parasitária bovina (TPB), contudo a tripanossomose pode ser confundida com estas outras doenças. Estas doenças afetam o desenvolvimento da pecuária, elevando as despesas na produção animal, infertilidade temporária, gasto com tratamento e mortalidade dos animais (Gonçalves, 2000). Diante do grave problema das hemoparasitoses encontradas na bovinocultura foi necessário realizar este estudo a fim de identificar os principais hemoparasitos circulantes, a incidência de animais infectados, e monitorar aqueles portadores de hemoparasitoses na microrregião de Garanhuns.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Verificar a incidência de animais infectados e portadores de hemoparasitos, bem como identificar os principais fatores de risco associados à bovinocultura na microrregião de Garanhuns.

2.2 Específicos

- Acompanhar o manejo empregado nas propriedades;
- Coletar sangue periférico da veia caudal e ponta da orelha para visualização dos parasitos e das rickettsia como diagnóstico;
- Realizar o levantamento epidemiológico da babesiose, anaplasiose e tripanossomose no rebanho microrregião de Garanhuns;
- Classificar molecularmente os hemoparasitos *Anaplasma marginale*, *Babesias* spp., e *Trypanosoma vivax*.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Bovinocultura

A pecuária nacional se destaca na produção de carne bovina que no ano de 2023 foram produzidos 8,91 milhões de toneladas (CEPEA, 2024), ficando mesmo assim em segundo lugar no volume global produzido, contudo o Brasil apresenta o maior rebanho do mundo em número de cabeças, além de ser o maior exportador mundial de carne ingrediente (MALAFAIA, 2023). No ano de 2022 o Brasil exportou para 150 países, 2,26 milhões de toneladas de carne bovina, o que representa 27,9% da produção nacional, o que representa uma receita de US\$ 12,97 bilhões (ABIEC, 2023).

A cadeia produtiva do leite é um setor de grande importância para economia nacional e tem o Brasil como o terceiro maior produto mundial de leite (MAPA, 2024). De acordo com Vilela et al. (2017), a produção leiteira nacional vem crescendo nos últimos 50 anos, com estimativa que em 2025 o Brasil chegue a produzir aproximadamente 47 milhões de toneladas de leite. Sobretudo a produção de leite em 2021 foi de 35,3 bilhões de litros o que demonstra os avanços da pecuária leiteira no país (EMBRAPA, 2023). As regiões maiores produtoras de leite são as Sudeste, Centro-Oeste e Sul. Porém a região Nordeste participa em 15,7% da produção nacional, destacando o estado de Pernambuco com uma produção de 1,3 bilhões de toneladas o que representa 3,58% da produção de leite do Brasil (EMBRAPA, 2023).

3.1.1 Aspectos Econômicos da Região

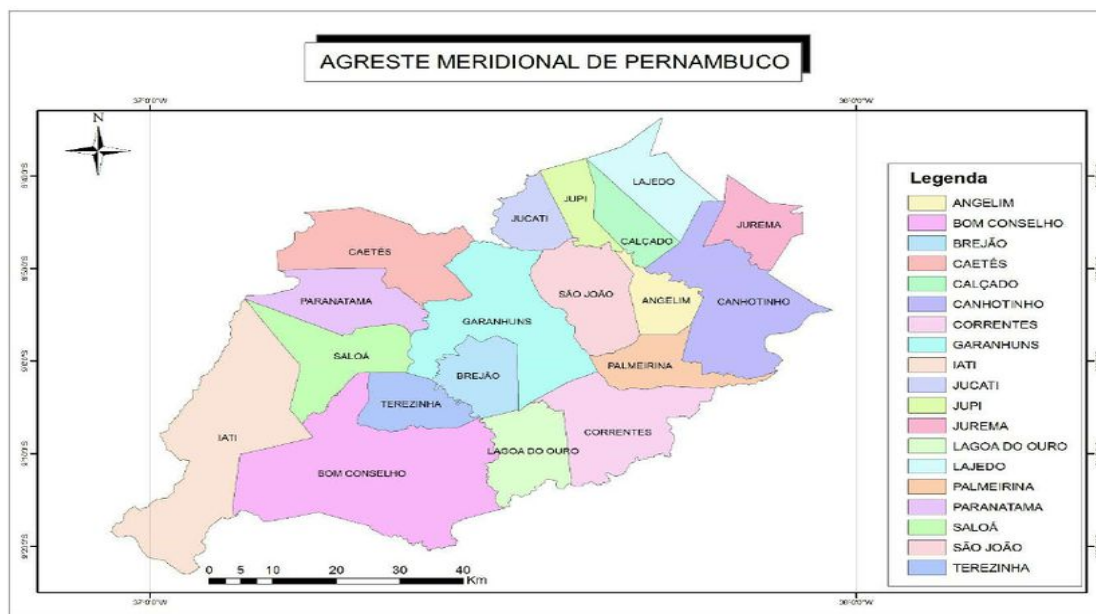
O estado de Pernambuco é dividido em cinco mesorregiões, compostas por Sertão Pernambucano, Sertão do São Francisco, Agreste Pernambucano, Mata Pernambucana e Metropolitana do Recife. Na mesorregião Agreste Pernambucano se encontra a microrregião de Garanhuns composta pela bacia do rio Mundaú (IBGE, 2017).

A região se destaca nas cadeias produtiva do café, avicultura, móveis, artesanatos e do leite. Com uma população de 687 mil habitantes, tem um produto interno bruto (PIB) de R\$ 7,5 bilhões o que representa 4% do PIB de Pernambuco, onde a agropecuária tem participação em 11,6%, a Indústria em 13,9% e o setor de Serviços em 74,5% (SDEC, 2020).

O rebanho bovino de Pernambuco é estimado em 2.200.000 cabeças de gado (IBGE, 2021), e com municípios do agreste e sertão se destacando na bovinocultura leiteira, configurando importante segmento para a economia do Estado (Melo et al., 2021). A microrregião de Garanhuns no agreste pernambucano é formada por 19 municípios (figura 1) que tem como principal atividade a produção de leite: Angelim, Bom Conselho, Brejão, Caetés,

Calçado, Canhotinho, Correntes, Garanhuns, Iati, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa do Ouro, Lajedo, Palmeirina, Paranatama, Saloá, São João e Terezinha (Silva et al., 2015; Melo et al., 2021), e um rebanho de aproximadamente 350.000 cabeças (IBGE, 2017).

Figura 1. Áreas de estudo, Agreste Meridional.



Fonte: Adaptado de Costa et al., 2014

3.1.2 Bovinocultura e desafios das hemoparasitoses

A pecuária nacional tem grandes desafios que impactam diretamente na cadeia produtiva bovina, entre eles temos, o clima que é um fator importante a ser considerado (Vinício et al., 2021), e as hemoparasitoses conhecidas há anos, que são descritas em períodos diferentes dos séculos XIX e XX (Abate, 2018).

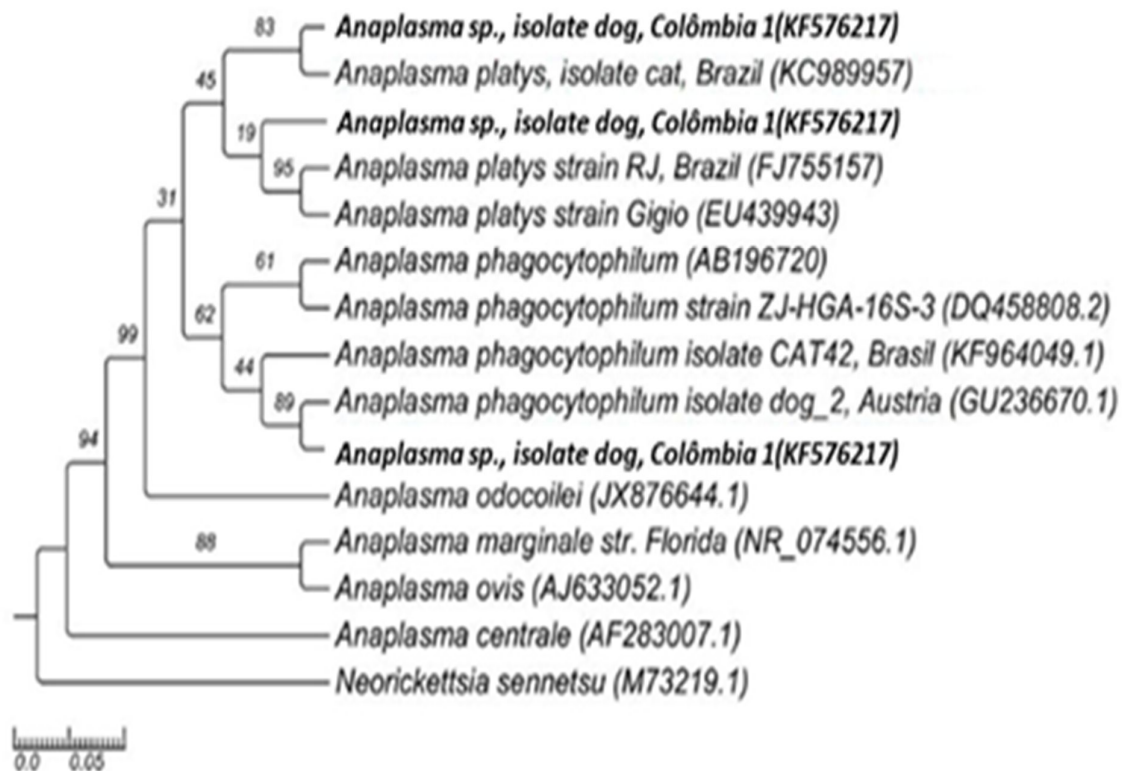
Diversas espécies foram associadas a doenças sem uma causa definida, com transmissão por artrópodes que contaminaram os rebanhos europeus e de países do novo mundo. Esses parasitos possuem um nicho ecológico amplo com diversos animais fazendo parte do ciclo de alimentação e da cadeia de transmissão, o que possibilita a manutenção desses hemoparasitos circulando nos rebanhos (Abate, 2018). Fatores como clima, manejo dos animais, idade, condições fisiológicas do hospedeiro e raça são fundamentais para a resposta dos animais aos hemoparasitos (Afonso, 2019), sendo os taurinos mais predispostos que os zebuínos as hemoparasitoses (Pupin et al., 2018).

Os principais hemoparasitos que infectam o rebanho bovino no Brasil são as rickettsias *Anaplasma marginale* e *A. centrale* (Holsbach, 2017), os protozoários *Babesia bovis*, *B. bigemina* (Abate, 2018), bem como o *Trypanosoma vivax*, que segundo Vieira et al., (2017) é outro protozoário já relatado em diversos Estados.

3.2 Anaplasmose

A anaplasmose bovina é causada por uma bactéria pertencente à Ordem Rickettsiales (Figura 2), Família Anaplasmataceae (Holsbach, 2017), são bactérias intraeritrocitárias obrigatórias, Gram-negativas (Prado et al., 2019). A transmissão dessa *Rickettsia* pode ocorrer por carrapatos da ordem Ixodidae, que são vetores biológicos do parasito, por moscas hematófagas, por via placentária (Silva et al., 2014), ou por materiais contaminados com sangue infectado, como agulhas, bisturis, e outros utensílios (Cavalcante, 2007).

Figura 2: Filogenia de membros da ordem Rickettsiales



Fonte: Adaptado Vargas-Hernandez et al., 2005.

3.2.1 Epidemiologia

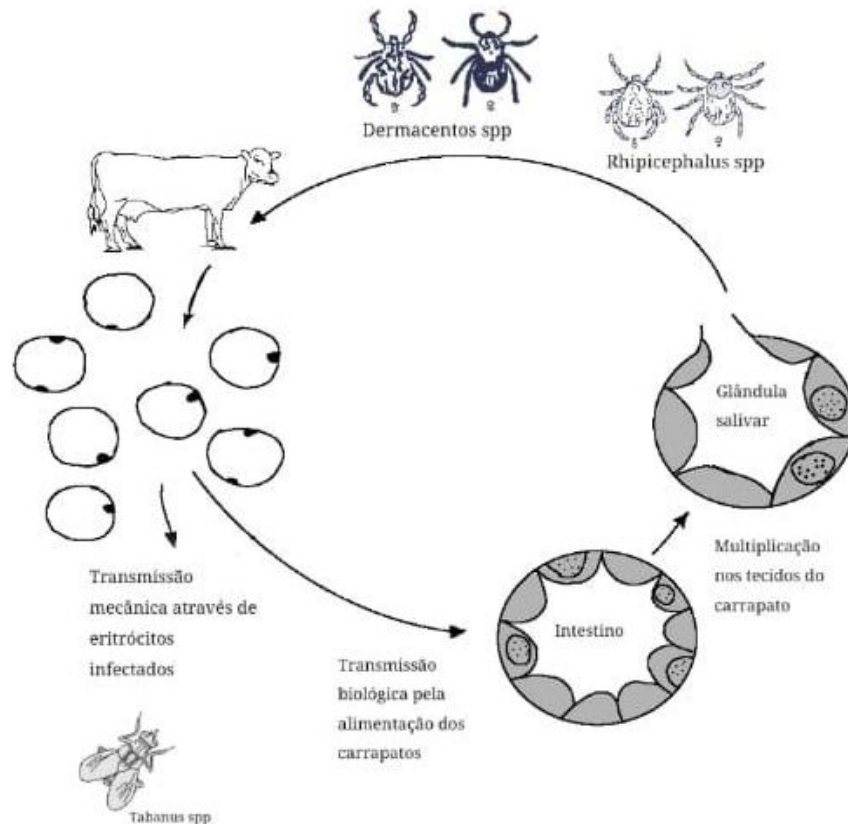
A anaplasmoze bovina é uma enfermidade causada pelas bactérias *Anaplasma* spp., pertencente à Ordem Rickettsiales. São bactérias que tem como principais vetores os carrapatos *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* nas regiões tropicais e subtropicais (Afonso, 2019) e moscas hematófagas *Haematobia irritans* e *Stomoxys calcitrans* (Silva et al., 2020), bem como moscas do gênero *Tabanus* (Júnior, 2009).

Estas rickettsias, são bactérias que infectam eritrócitos de uma grande variedade de animais. Duas espécies estão envolvidas na patogênese dessa doença anaplasmoze bovina, a *Anaplasma marginale*, mais patogênica, e a *Anaplasma centrale*, que causa infecção mais moderada nos animais (Figura 3). A *Anaplasma marginale* apresenta duas linhagens distintas, uma das linhagens apresenta um apêndice e a outra linhagem não possui apêndice (Megid et al., 2016).

Os vetores biológicos da *Anaplasma* spp. são carrapatos, que ao ingerir eritrócitos infectados, funcionam como fonte de infecção para as células intestinais (Kokan et al., 2010), e depois passam a infectar diversos tecidos e glândulas salivares, de onde as bactérias passam a ser transmitidas dos carrapatos aos animais durante o repasto sanguíneo (Santos, 2016). O período de incubação da bactéria tem média de 4 semanas, porém pode variar de 7 a 60 dias. Após este período os eritrócitos infectados são fagocitados por células reticuloendoteliais, acarretando uma anemia de branda a severa e icterícia sem hemoglobinemia ou hemoglobinúria, pois os eritrócitos infectados serem fagocitados pelas células do sistema reticuloendotelial (Kokan et al., 2010).

Na transmissão transplacentária os eritrócitos infectados passam através da placenta de vacas infectadas para os seus fetos (Dall'Agnoll, 2015). Nas vacas prenhes, o aborto é também uma característica comum da doença quando em gestações avançadas (Taylor et al., 2017). Essas bactérias são intraeritrocíticas e infectam de 10 a 90% dos eritrócitos dos bovinos (Kieser et al., 1990), e quando parasitados, levam a um aumento de número de eritrócitos parasitados após a infecção (Kokan et al., 2010).

Figura 3: Ciclo biológico do *Anaplasma marginale* e vias de transmissão mecânica e biológica



Fonte: Adaptado de Coelho, 2022.

Após a contaminação, para que se desenvolvam formas infectantes da bactéria nas glândulas salivares do vetor, são necessários dois dias. Para o desenvolvimento dessas formas infectantes, a bactéria é transmitida ao hospedeiro no momento do repasto sanguíneo por meio da inoculação de saliva infectada (Hajdusek et al., 2013; Moreira, 2017). Além da contaminação biológica através do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, outras formas podem fazer parte desse ciclo de contaminação, seja mecânica, através da inoculação de saliva contaminada por moscas hematófagas no momento do repasto sanguíneo, por fômites contaminados, e transplacentária quando a vaca é infectada durante a gestação e transmite ao feto (Moreira, 2017).

3.2.2 Sinais Clínicos

Alguns sinais clínicos da anaplasmosse bovina variam entre depressão, fraqueza, taquipneia, inapetência, desidratação, constipação e icterícia, além de grave anemia hemolítica (Trindade, et al., 2011). No estágio agudo da doença, os animais apresentam febre (39,4 a 41,7°C) que persiste por 3 a 7 dias, com diminuição da ruminação, muflo seco, perda de apetite,

apatia e depressão (Taylor et al., 2017). Os sinais clínicos mais graves são observados em animais com idade superior a um ano (Castro et al., 2019). Os quadros agudos, em bovinos de até três anos de idade e, ocasionalmente fatal, e o quadro da doença hiperaguda e frequentemente fatal em animais acima de três anos (Dall’Agnoll, 2015; Taylor et al., 2017).

As células do sistema reticuloendotelial fagocitam os eritrócitos levando a anemia e icterícia (Kokan et al., 2010). Os sinais clínicos observados nos animais doentes são: anemia hemolítica, icterícia, dispneia, taquicardia, febre, fadiga, lacrimejamento, sialorréia, diarreia, micção frequente e anorexia, e morte dos animais (Vidotto & Marana, 2001; Araújo et al., 2003).

De acordo com Vespasiano (2016), alguns fatores interferem no comportamento da doença, e é necessário o conhecimento destes fatores para lidar de melhor forma com a doença: mudanças no manejo dos animais, alterações ambientais, como temperatura e umidade, podem resultar em modificações importantes na dinâmica das infecções.

3.2.3 Diagnóstico

O diagnóstico se baseia na visualização do parasito em esfregaço sanguíneo corado pelos métodos Giemsa ou Panótico Rápido, ou corante de Romanowsky. Também são usados testes como: aglutinação, fixação do complemento, teste imunoenzimático de ELISA, “Western blot”, reação em cadeia da polimerase (PCR), reação de imunofluorescência indireta (RIFI), além de uma técnica modificada conhecida como multiplex PCR (mPCR) (Bandara et al., 2005; Andrade & Leite, 2020; Vanazzi et al., 2020; Cesca et al., 2022).

Os locais de predileção para coleta de sangue periférico são da ponta da orelha e da extremidade de cauda (Coelho, 2007; Júnior, 2009), com isso os esfregaços sanguíneos são corados com o corante de Romanowsky, que é um método prático, eficaz e barato, podendo ser usado por profissionais a campo (Vanazzi et al., 2020). Após a coleta do sangue, este deve ser armazenado em tubos contendo anticoagulante (EDTA) e uma alíquota (2 mL), deve ser mantida congelada a (- 20°C) a fim de extração de DNA e realização de PCR e diagnóstico molecular (Vespasiano, 2016). A proteína principal de superfície 5 (MSP5) é amplificada e utilizada para confirmação de diagnóstico (Dall’Agnoll, 2015; Silva et al., 2014).

3.3 Babesiose

A *Babesia* spp. é um protozoário pertencente ao Filo Apicomplexa, classe Sporozoa, ordem Eucoccidiorida, subordem Piroplasmorina, família Babesidae (Matos, 2017). Possui uma estrutura denominada “complexo apical” que é responsável pelo reconhecimento, fixação e

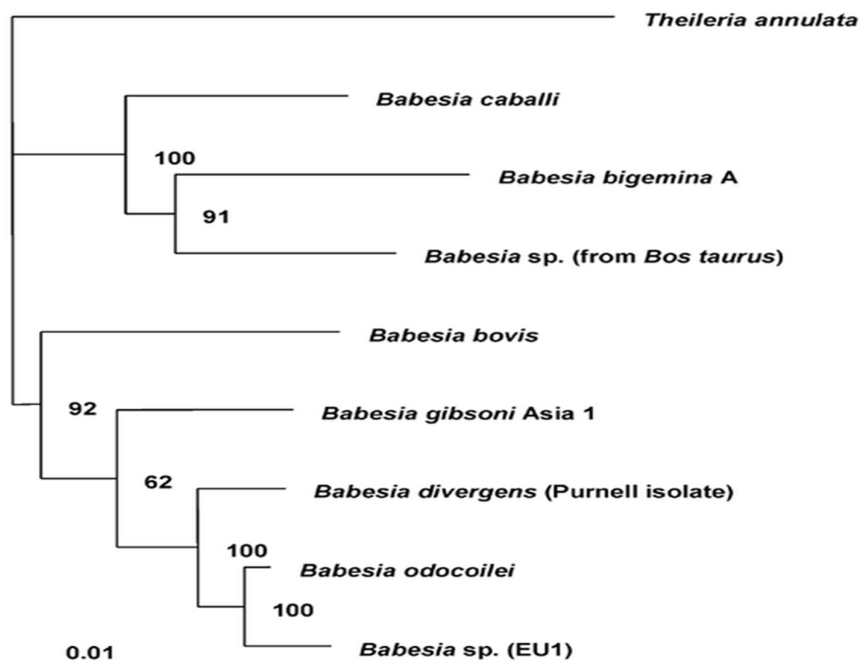
penetração nas hemácias (Silva et al., 2022). São parasitos intraeritrocitários que acometem uma grande variedade de animais domésticos e selvagens, e ocasionalmente o homem (Matos, 2017).

A *Babesia bovis* é um microrganismo pleomórfico pequeno, identificado como um único corpúsculo, ou com pequenos corpúsculos pareados em formato de pera. A forma arredondada mede 1 a 1,5 μm e o corpúsculo piriforme mede 1, \times 2,4 μm e tamanho. Já a *B. bigemina* é uma grande *Babesia*, pleomórfica tipicamente vista e identificada pelos corpúsculos em formato de pera unidos no interior do eritrócito maduro. A forma arredondada mede 2 μm e as formas piriformes medem 4 μm (Taylor et al., 2017).

3.3.1 Epidemiologia

A babesiose bovina pode ser causada por quatro espécies do parasito *Babesia bigemina*, *B. bovis*, *B. divergens* e *B. major* (Figura 4). Os parasitos responsáveis pelas manifestações mais severas da doença são *B. bigemina*, *B. bovis* e *B. divergens*, porém as de maior importância econômica para a bovinocultura são *B. bigemina* e *B. bovis* (Matos, 2017).

Figura 4: Filogenia do gênero *Babesia* spp.

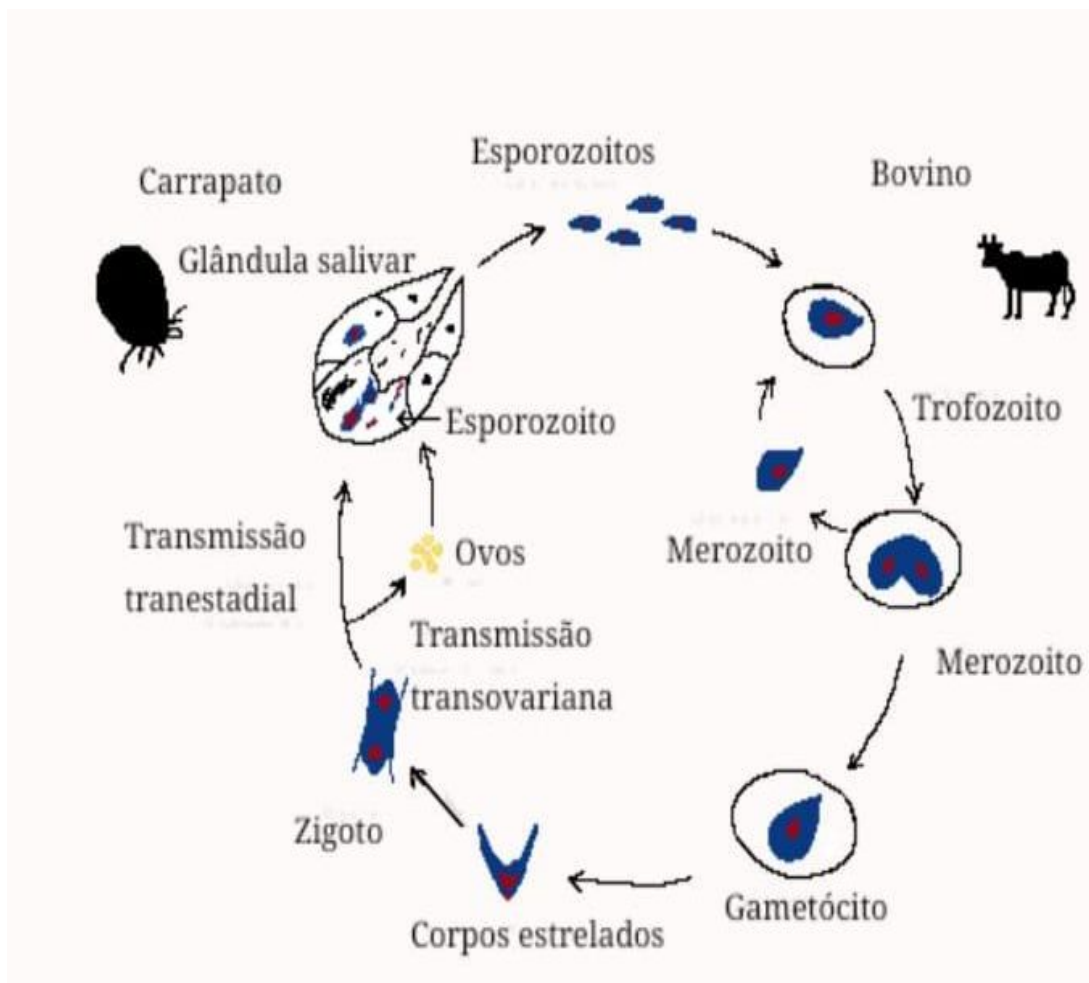


Fonte: (Herwaldt BL, 2003)

No Brasil duas espécies são responsáveis pela babesiose: a *Babesia bigemina*, que é considerada uma babesia grande, e a *B. bovis* que é uma babesia pequena, apesar do menor tamanho, a *B. bovis* é considerada mais patogênica, principalmente por desencadear a babesiose cerebral em bovinos (Silva et al. 2018; Júnior, 2009).

A distribuição geográfica da doença é ampla, e coincide com a área ocupada pelo vetor, que tem um ciclo biológico complexo (Figura 5). Esse protozoário requer um vetor onde ocorre reprodução sexuada e um hospedeiro vertebrado onde ocorre reprodução assexuada do parasito (Cuy-Chaparro et al., 2019). A transmissão da *Babesia* sp. para bovinos se dá através de vetores que são classificados em três gêneros da família Ixodidae: *Haemaphysalis*, *Ixodes* e *Rhipicephalus* (Matos, 2017).

Figura 5: Ciclo biológico da *Babesia* spp.



Fonte: Adaptado de Coelho, 2022.

A babesiose bovina no Brasil é causada pelas *B. bigemina*, *B. bovis*, ambas são transmitidas pelo único vetor, o carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Bahia et al., 2020). Os esporozoítos penetram nos eritrócitos ao serem inoculados no momento do repasto sanguíneo. No interior do eritrócito ele sofre modificações e transforma-se em trofozoíto, que pode sofrer divisão binária. Após a divisão, passam a se chamar merozoítos, e ao saírem dos eritrócitos, provocando a ruptura da membrana celular sanguínea. Algumas formas evoluem para as formas sexuadas gametócitos, que ao serem ingeridos juntos com os eritrócitos parasitados infectam o carrapato. No intestino do carrapato formam-se os corpos estrelados que são gametas masculino e feminino (Vespasiano, 2016).

Com a fusão dos gametas surgem os zigotos, que penetram nas células e sofrem divisão por esquizogonia, originando esporocinetos, que depois são liberados na hemolinfa, realizando outras divisões em diversos órgãos, inclusive no ovário, o que pode ocorrer a transmissão transovariana. A transmissão da *B. bovis* ocorre pelas larvas do carrapato, após a multiplicação das células do sistema digestório e migração para as glândulas salivares das formas infectantes, os esporozoítos, enquanto a *B. bigemina*, a transmissão ocorre pelas ninfas e pelos carrapatos adultos (Bahia et al., 2020; Vespasiano, 2016).

3.3.2 Sinais Clínicos

A *Babesia* spp. promove uma doença hemolítica caracterizada por anemia, febre, icterícia e hemoglobinúria, entretanto, a babesiose por *Babesia bigemina* causa uma doença mais branda que a *B. bovis* (Silva et al., 2018). O período de incubação varia entre 7 a 14 dias, quanto a doença aguda os sinais clínicos, por *B. bovis* ocorre por três a sete dias, com febre (40°C), seguido por depressão, inapetência, taquicardia e fraqueza. Na babesiose cerebral é caracterizada síndrome cortical, com sinais neurológicos, e prognóstico desfavorável. Esta forma clínica está associada à agregação de eritrócitos infectados na microcirculação nos leitos capilares do cérebro (Coelho, 2022).

Os sinais clínicos causados por *B. bigemina* aparecem mais tarde de 15 a 20 dias e estão diretamente relacionados à lise dos eritrócitos, com hemoglobinúria mais precoce e consistente que na *B. bovis*. Não há envolvimento nervoso, porém o gado agudamente atingido, não é tão afetado de forma severa como na *B. bovis*. Porém em alguns casos a doença pode progredir rápido com anemia súbita grave, icterícia e morte (Coelho, 2022; Júnior, 2009). Tanto para *B. bovis* como para a *B. bigemina* a ocorrência e a intensidade das alterações vão depender de

fatores como espécies envolvidas, virulência, inóculo e sensibilidade do hospedeiro (Júnior, 2009).

3.3.3 Diagnóstico

O diagnóstico para babesiose se baseia em pesquisa direta do agente em esfregaços sanguíneos na fase aguda da doença, com punção da veia jugular ou de vasos periféricos como da ponta da orelha ou da cauda, além de métodos sorológicos como a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) e moleculares como a PCR, mais empregadas na fase crônica (Silva et al., 2018; Santos et al. 2017; Amorim et al., 2014). Os primers utilizados para diagnóstico são *B. bigemina*: primers GAU5, GAU6, GAU7, GAU8 e para *B. bovis* GAU9, GAU10, GAU13 e GAU3 para *Babesia* spp. (Linhares et al., 2002).

3.4 Tripanossomose

Os hematozoários pertencentes à ordem Kinetoplastida, subordem Trypanosomatina e família Trypanosomatidae. O *Trypanosoma vivax* é pertencente ao gênero *Trypanosoma*, subgênero Duttonella, já o *T. evansi* ao subgênero Trypanozoon (Costa, 2018). O *T. vivax* é um protozoário com ciclo de vida que alterna entre dois hospedeiros, um intermediário ou vetor e um vertebrado (Costa, 2018; Silva et al., 2002).

A forma de transmissão do gênero *Trypanosoma* é dividida em duas sessões: Salivaria, onde são transmitidos pela saliva com desenvolvimento no tubo digestório anterior e a Stercoraria, onde a transmissão ocorre através das fezes e o desenvolvimento ocorre no tubo digestório posterior (Costa, 2018; Silva et al., 2002). O *Trypanosoma vivax* e outros tripanosomas patogênicos para os animais domésticos presentes na América Latina pertencem todos à seção Salivaria, subgênero Duttonella para *T. vivax*, e o subgênero Trypanozoon para *T. evansi* e *T. equiperdum* (Santos, 2013).

3.4.1 Epidemiologia

As tripanossomoses no Brasil são causadas pelo grupo Salivaria, *Trypanosoma vivax* e *T. evansi*, onde a transmissão ocorre de forma mecânica devido a perda da habilidade de transmissão cíclica do parasito. Na África o *T. vivax* é transmitido pelas moscas Tsé-tsé, *Glossina morsitans* (Silva et al., 2002), já no Brasil essa transmissão ocorre pela inoculação de saliva contaminada pelos insetos hematófagos (Costa, 2018). Outra forma de transmissão é a

iatrogênica pelo uso de agulhas e seringas compartilhadas, o que favoreceu a disseminação do protozoário no país (Vieira et al., 2017).

O *Trypanosoma vivax* requer dois hospedeiros para completar seu ciclo. No ciclo biológico a mosca hematófaga do gênero *Glossina*, é o vetor biológico do protozoário da África e a transmissão ocorre pela inoculação de saliva contaminada com o parasito, após o desenvolvimento em seu interior, para o hospedeiro vertebrado (Costa, 2018). Diversas espécies são acometidas pelo *T. vivax*, como ungulados selvagens além de bovinos, bubalinos, caprinos, ovinos e mais raramente equinos (Costa, 2018; Vieira et al., 2017). A ampla distribuição do parasito em outros continentes ocorre devido à habilidade de adaptação à transmissão mecânica por moscas hematófagas como *Tabanus* spp. *Stomoxys calcitrans* (Costa, 2018; Batista et al., 2008; Silva et al., 2002) e *Haematobia irritans* (Vieira et al., 2017). A transmissão mecânica pode ocorrer também através do uso de agulhas contaminadas de sangue com o protozoário (Silva et al., 2002).

3.4.2 Sinais Clínicos

A infecção por este parasito induz o aparecimento de diversos sinais clínicos, e a gravidade da doença está relacionada com a susceptibilidade do hospedeiro, a virulência da cepa do vetor (Costa, 2018; Guerreiro, 2005). Os sinais clínicos para a doença incluem redução na produção de leite, anorexia, apatia, prostração, emagrecimento progressivo, mucosas pálidas, linfadenopatia, diarreia, fraqueza e febre. Está também associado a ~~sinais clínicos~~ problemas reprodutivos como infertilidade, distocias e abortos. Alterações nervosas também são observados como agressividade, incoordenação e ataxia (Andrade Neto et al., 2019; Costa, 2018).

3.4.3 Diagnóstico

O diagnóstico específico é relativamente difícil, isso porque os sinais clínicos são inespecíficos, além de que o animal pode ser positivo e não expressar sinais clínicos (Costa, 2018). Achados de necropsia como aumento de volume dos linfonodos, aumento de volume do baço com evidência da polpa branca, hidropericárdio, além de petéquias e equimoses no epicárdio podem auxiliar no diagnóstico, porém, por não serem específicos podem dificultar no diagnóstico (Batista et al., 2008). Contudo a presença de um ou mais sinais clínicos configuram elementos essenciais para a realização de diagnósticos laboratoriais (Costa, 2018).

Vários métodos podem ser usados para a realização de um diagnóstico, dentre eles temos a técnica da gota espessa, técnica do esfregaço, técnica Woo do microhematócrito (BuffyCoat), método do “aspirado” de linfonodo e inoculação em camundongo. Também pode ser usado diagnóstico molecular por reação de cadeia de polimerase (PCR), como os testes sorológicos como (ELISA), reação de imunofluorescência indireta (RIFI) ou teste de aglutinação direta (Costa, 2018; Vieira, et al., 2017; Silva et al., 2002). Os primers utilizados para diagnóstico molecular do *T. vivax* utilizados são MCTVF1, MCTVR1, MCTVR2, TVUMS-F, TVUMS-R (Guerreiro, 2005).

REFERÊNCIAS

- ABATE, H. L.; SANTOS, N. J. R.; BRITO, D. R. B.; VALENTE, J. D. M.; VIEIRA, T. S. W. J.; GARCIA, J. L.; VIEIRA, R. F. C.; VIDOTTO, O. ***Theileria sp. in water buffalo es from Maranhão State, north Eastern Brazil***. 2018. Braz. J. Vet. Parasitol., Jaboticabal, v. 27, n. 4, p. 593-596. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-296120180075>. Acesso em: 15/08/2022.
- ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Beef REPORT: perfil da pecuária no Brasil 2023**. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/catpub/impresos/>. Acesso em: 05/03/2023.
- AFONSO, M. C. C. **Prevalência de Babesia bovis, Babesia bigemina, Anaplasma marginale e Trypanosoma vivax em Bezerros da Região de Uberada – MG**. 2019. Dissertação (Mestrado em Sanidade e Produção Animal nos Trópicos). Universidade de Uberaba, Uberaba, 2019. Disponível em: https://uniube.br/biblioteca/bancos_dissertacoes/BU000000164.pdf. Acesso em: 15/08/2022.
- ANDRADE NETO, A. Q.; MENDONÇA, C. L.; SOUTO, R. J. C.; SAMPAIO, P. H.; JÚNIOR, O. L. F.; ANDRÉ, M. R.; MACHADO, R. Z.; AFONSO, J. A. B. **Diagnostic, Clinical and Epidemiological aspects of dairy cows naturally infected by Trypanosoma vivax in the states of Pernambuco and Alagoas, Brazil**. Brazilian Journal of Veterinary Medicine, 41(1), e094319. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm094319>. Acesso em: 21/12/2023.
- ANDRADE, I. E. O.; LEITE, A. K. R. M. **Anaplasmose em um cão: Relato de caso**. Revista Científica de Medicina Veterinária. Ano XVII - Número 34. 2020. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/T2YpJniLwdFj1rQ_2020-1-29-17-10-59.pdf. Acesso em: 19/08/2022.
- ANTUNES, G. M. **Hemoparasitoses em Bovinos de Carne**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa. 2008. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/832/3/Tese%20Gon%20c3%a7alo%20Antunes.pdf>. Acesso em: 22/10/2022.
- BATISTA, J. S.; BEZERRA, F. S. B.; LIRA, R. A.; CARVALHO, J. R. G.; NETO, A. M. R.; PETRI, A. A.; TEIXEIRA, M. M. G. **Aspectos clínicos, epidemiológicos e patológicos da infecção natural em bovinos por Trypanosoma vivax na Paraíba**. Pesq. Vet. Bras. 28 (1) • Jan 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2008000100010>. Acesso em 27/12/2023.
- CASTRO, K. N. C.; SOUZA, F. A. L.; BERNARDI, J. C. M.; COSTA-JÚNIOR, L. M.; AZEVEDO, D. M. M. R.; BESERRA, E. E. A.; SILVA, S. M. M. S. **Babesiose e anaplasmose na Bacia Leiteira do Parnaíba, Piauí**. Embrapa Meio-Norte. Teresina, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/203364/1/Doc257BabesioseAnaplasmoseBaciaLeiteiraParnaiba.pdf>. Acesso em: 15/03/2023.
- CAVALCANTE, G. G. **Aspectos clínicos e epidemiológicos das infecções por Babesia bovis Babesia bigemina e Anaplasma marginale em bezerros da raça Nelore no Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado em Clínica Veterinária) – Universidade Estadual Paulista,

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/2bbf73ec-1a35-4a07-9027-fd853d106fe3/content>. Acesso em: 27/12/2023.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/pecuaria-cepea-producao-brasileira-de-carne-bovina-bate-recorde-em-2023.aspx>. Acesso em 25/02/2024

CESCA, P. H.; FERREIRA, P. T.; OLIVEIRA, K. D.; AZEVEDO, J. S. C. **Infecção por *Anaplasma platys* em um canino da raça Poodle: Relato de caso.** Veterinária e Zootecnia. v29. 2022. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/673/438>. Acesso em: 11/12/2023.

COELHO, L. C. T. **Anaplasmosse bovina: parâmetros clínicos e de patologia clínica em bezerros infectados experimentalmente.** 2007. Dissertação (Mestrado em Clínica e Cirurgia Veterinárias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2007. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/VETC-7AXPPH/1/disserta_ao_leonardo_costa.pdf. Acesso em: 26/07/2023.

COELHO, M. F. **Epidemiologia da tristeza parasitária bovina em diferentes categorias de bovinos de corte em confinamento e avaliação da transmissão vertical.** 2022. Dissertação (Mestrado em Medicina e Cirurgia Veterinárias) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/48570/3/disserta%20a7%20a3o%20Mestrado%20Matheus%20Figueiredo%20Coelho.pdf>. Acesso em: 11/12/2023.

CONRADO, J. A. A.; CAVALCANTE, A. C. R.; TONUCCI, R. G.; SALDANHA, A. R.; CÂNDIDO, M. J. D. **O manejo da pastagem natural incrementa a biomassa herbácea nativa e exótica e a biodiversidade na Caatinga no Brasil.** Revista Semina, 40:867 - 884. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n2p867>. Acesso em: 03/12/2023.

COSTA, S.; FRANÇA, E. M.; GOMES, D. (2014). **A cartografia no auxílio do planejamento territorial urbano no município de Garanhuns - PE.** Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Localizacao-dos-municipios-do-Agreste-Meridional-de-Pernambuco-Fonte-Desenvolvidos_fig2_286042260. Acesso em: 12/03/2023.

COSTA, R. V. C. ***Trypanosoma vivax* em bovinos no Estado do Rio de Janeiro.** Tese (Doutorado em Patologia e Ciências Clínicas) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2018. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/4987>. Acesso em: 03/12/2023.

DALL'GNOLL, BRUNO. **Caracterização genotípica de cepas brasileiras de *Anaplasma marginale*. (Theiler, 1910).** 2015. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/7106>. Acesso em: 04/12/2023.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Gado de Leite. **Anuário de Leite 2023.** Disponível em: <https://embrapa.br/gado-de-leite> . Acesso em: 05/03/2024.

- GONÇALVES, P. M. **Epidemiologia e controle da tristeza parasitária bovina na região sudeste do Brasil**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.30, n.1, p.187-194, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782000000100030>. Acesso em: 03/03/2023.
- GONÇALVES, R. C.; SILVA, D. P. G.; CHIACCHIO, S. B.; BORGES, A. S.; AMORIM, R. M.; BANDARRA, Ê. P.; TAKAHIRA, R. K. **Anaplasmosse Neonatal em bezerro**. *Veterinária Notícias*, Uberlândia, v. 11, n. 1, p. 95-98, 2005. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/vetnot/article/view/18645/9962>. Acesso em: 29/12/2023.
- GONÇALVES, R. C.; SILVA, A. A.; FERREIRA, D. O. L.; CHIACCHIA, S. B.; LOPES, R. S.; BORGES, A. S.; AMORIM, R. M. **Tristeza parasitária em bovinos na região de Botucatu – SP: estudo retrospectivo de 1986-2007**. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 307-312. 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744100032>. Acesso em: 03/03/2023.
- GUERREIRO, L. T. A. **Identificação e caracterização de minicírculos de *Trypanosoma vivax* (Zieman, 1905) através de geração e análise de GSS (Genome Sequence Survey)**. 2005. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) - Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. 2005. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/36064>. Acesso em: 28/12/2023.
- HAJDUSEK, O.; SIMA, R.; AYLLON, N.; JALOVECKA, M.; PERNER, J.; FUENTE, J.; KOPACEK, P. **Interaction of the tick immune system with transmitted pathogens**. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. V. 3. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2013.00026>. Acesso em: 24/08/2023.
- HERWALDT, B. L.; CACCIÒ, S.; GHERLINZONI, F.; ASPÖCK, H.; SLEMENDA, S. B.; PICCALUGA, P.; MARTINELLI, G.; EDELHOFER, R.; HOLLENSTEIN, U.; POLETTI, G.; PAMPIGLIONE, S.; LÖSCHENBERGER, K.; TURA, S.; PIENIAZEK, N. J. **Molecular characterization of a non-*Babesia divergens* organismo causing zoonotic babesiosis in Europe**. *Emerg Infect Dis*. 2003 Aug;9(8):942-8. Disponível em: <https://doi.org/10.3201%2Fid0908.020748>. Acesso em: 13/12/2023.
- HOLSBACH, V. T. K. **Prevalência de hemoparasitas em bovinos leiteiros no município de Toledo, Paraná, Brasil**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5336740#. Acesso em: 23/04/2023.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agro 2017. Resultados definitivos. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html?localidade=26&tema=75652. Acesso em 08/10/2022.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão regional do Brasil. 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/2231-np-divisoes-regionais-do-brasil/15778-divisoes-regionais-do-brasil.html> . Acesso em 08/10/2022.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de Dados do Estado 2021. Disponível em:

http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=473&Cod=3. Acesso em: 08/10/2022.

JÚNIOR, O. A. M. **Hemoparasitoses bovinas no município de Bom Jesus do Itabapoana, RJ: aspectos clínicos e laboratoriais**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 2009. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/ciencia-animal/wp-content/uploads/sites/5/2016/10/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Orlando.pdf>. Acesso em: 10/10/2023.

KOCAN, M. K.; 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. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.09.012>. Acesso em: 15/05/2023.

MALAFAIA, G. C.; NOGUEIRA, P. H. **Anuário CiCarne da cadeia produtiva da carne bovina – 2023**. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande - MS. 2023. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1160117/1/Anuario-CiCarne-cadeia-produtiva-2023.pdf>. Acesso em: 24/02/2024.

MAPA. Ministério da Agricultura e Pecuária. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>. Acesso em: 04/03/2024

MATOS, C. A.; GONÇALVES, L. M.; ALVAREZ, D. O.; FRESCHI, C. R.; SILVA, J. B.; VAL-MORAES, S. P; MENDES, N. S; ANDRÉ, M. R.; MACHADO, R. Z. **Longitudinal evaluation of humoral immune response and merozoite surface antigen diversity in calves naturally infected with *Babesia bovis*, in São Paulo, Brazil**. Braz. J. Vet. Parasitol., Jaboticabal, v. 26, n. 4, p. 479-490. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612017069>. Acesso em: 28/12/2023.

MEGID, J.; RIBEIRO, M. C.; PAES, A. C. **Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia**. Roca. 1 ed. Rio de Janeiro. 2016.

MELO, J. K. A.; RAMOS, T. R. R.; BATISTA FILHO, L. C. F.; CRUZ, L. V.; WICPOLT, N. S.; FONSECA, S. M. C.; MENDONÇA, F. S. **Poisonous plants for ruminants in the dairy region of Pernambuco, Northeastern Brazil**. Pesquisa Brasileira Veterinária. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6807>. Acesso em: 10/11/2023.

PRADO, L. G.; SENE, R. V.; MEDEIROS, E. C.; NASCIMENTO, L. M.; FARIA, A. B. F. **Hemoparasitas e bactérias hemotrópicas observadas por microscopia direta em amostras de sangue periférico de cães em uma clínica particular no município de Lorena, São Paulo, Brasil**. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 17, n. 3, p. 16-20, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.36440/recmvz.v17i3.37999>. Acesso em: 15/03/2023.

PUPIN, R. C.; GUIZELINI, C. C.; LEMOS, R. A. A.; MARTINS, T. B.; BORGES, D. G. L.; GOMES, D. C. **Retrospectiv estudy of epidemiological, clinical and pathological findings of bovine babesiosis in Mato Grosso do Sul, Brazil (1995–2017)**. Ticksandtick-borne diseases. 10(1):36-42. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2018.08.015>. Acesso em: 15/03/2023.

SANTOS, V. R. **Ocorrência de anticorpos IgG Anti-*Trypanosoma vivax* (Ziemann, 1905) em bovinos procedentes do estado de Alagoas, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2013. 36p. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/5878/2/Valeria%20Rosa%20dos%20Santos.pdf>. Acesso em: 21/12/2023.

SANTOS, P. N. **Caracterização molecular e análise filogenética da cepa AmRio1 de *Anaplasma marginale* em bezerro e carrapatos experimentalmente infectados.** Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3002318#. Acesso em: 10/10/2023.

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.** *Pesq. Vet. Bras.* 37(1):1-7, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017000100001>. Acesso em: 14/10/2023.

SDEC. Secretaria de Desenvolvimento Econômico – PE. 2020. Disponível em: <http://www.sdec.pe.gov.br/blog/39-economia-regional/170-agreste-meridional> . Acesso em: 08/03/2024.

SILVA, R. A. M. S.; RIVERA DÁVILA, A. M.; SEIDL, A.; RAMIREZ, L. ***Trypanosoma evansi* e *Trypanosoma vivax*: biologia, diagnóstico e controle.** Embrapa Pantanal, Corumbá, MS 2002. Disponível em <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/810940>. Acesso em: 12/10/2023.

SILVA, J. B.; LOPES, C. T. A.; SOUZA, M. G. S.; GIBSON, A. F. B.; VINHOTE, W. M. S.; FONSECA, A. H.; ARAÚJO, F. R.; BARBOSA-NETO, J. D. **Deteção sorológica e molecular de *Anaplasma marginale* em búfalos na Ilha de Marajó, Pará.** *Pesq. Vet. Bras.* 34(1):11-14. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2014000100002>. Acesso em: 11/12/2022.

SILVA, F. S., OLIVEIRA, J. M. B., FILHO, A. F. B. B., RIBEIRO, C. P., PITUCO, E. M., J. W. P. **Seroepidemiological survey of infection bovine herpesvirus type 1 (BoHV-1) in cattle in the state of Pernambuco.** *Acta Scientiae Veterinariae.* 43: 1-11. 2015. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/actavet/43/PUB%201324.pdf>. Acesso em: 03/02/2023.

SILVA, J. H.; REBESQUINI, R.; SETIM, D. H.; SCARIOT, C. A.; VIEIRA, M. I. B.; ZANELLA, R.; MOTTA, A. C.; ALVES, L. P.; BONDAN, C. **Chemoprophylaxis for babesiosis and anaplasmosis in cattle: case report.** *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology.* 29(4): e01052. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612020096>. Acesso em: 02/02/2023.

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

TRINDADE, H. I.; ALMEIDA, K. S.; FREITAS, F. L. C. **Tristeza parasitária bovina – Revisão de literatura.** *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária.* nº 16. 2011. Disponível em:

http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/H47A3I5XMKM0TiE_2013-6-26-11-20-44.pdf. Acesso em: 12/12/2023.

VANAZZI, D. L.; RIGO, T. C.; BALDASSO, N. D.; COLLETI, S. G.; PRESTES, A. M.; BIONDO, N.; SAVARIS, T.; CAMILLO, G. **Occurrence of *Babesia bigemina* and *Anaplasma marginale* in clinically affected cattle in western Santa Catarina, Brazil.** Revista Brasileira Saúde Produção Animal. v.21, 01 – 10. Salvador. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402121182020>. Acesso em: 12/12/2023.

VARGAS-HERNANDEZ, G.; ANDRÉ, M. R.; CENDALES, D. M.; SOUZA, K. C. M.; GONÇALVES, L. R.; RONDELLI, M. C. H.; MACHADO, R. Z.; TINUCCI-COSTA, M. **Molecular detection of *Anaplasmas* species in dogs in Colombia.** Braz. J. Vet. Parasitol., Jaboicabal, v. 25, n. 4, p. 459-464, out.-dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612016066>. Acesso em: 03/03/2023.

VESPASIANO, L.C. **Dinâmica da tristeza parasitária bovina em um sistema intensivo de produção de leite em Minas Gerais.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/SMOC-ADEJXQ> Acesso em: 10/07/2022.

VIEIRA, O. L. E.; MACEDO, L. O.; SANTOS, M. A. B.; SILVA, J. A. B. A.; MENDONÇA, C. L.; FAUSTINO, M. A. G.; RAMOS, C. A. N.; ALVES, L. C.; RAMOS, R. A. N.; CARVALHO, G. A. **Detection and molecular characterization of *Trypanosoma (Duttonella) vivax* in dairy cattle in the state of Sergipe, northeastern Brazil.** Braz. J. Vet. Parasitol., Jaboicabal - SP, v. 26, n. 4, p. 516-520. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612017048>. Acesso em: 10/07/2022.

VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LEITE, J. B.; ALVES, E. **A Evolução do leite no Brasil em cinco décadas.** Revista de Política Agrícola. v.26, n.1, p.8-12, 2017. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1243/1037>. Acesso em: 12/12/2023.

VINICIO, M.; FARIA, A. C. F.; CADIMA, G. P.; MORAES, G. F.; SANTOS, R. M. **Avaliação do desempenho produtivo/reprodutivo de vacas leiteiras mestiças antes e depois do manejo no sistema “Compost Barn”.** Ciência Animal, v.31, n.4, p.47-55, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/9274>. Acesso em: 12/12/2023.

4 CAPÍTULO II - PRODUÇÃO CIENTÍFICA

4.1 ARTIGO 1

Detecção de *Trypanosoma vivax* em propriedade no município de Bom Conselho - PE

Detection of *Trypanosoma vivax* on property in the municipality of Bom Conselho - PE

Francisco de Assis de Albuquerque Santos^{1*}, Emanuela Polimeni de Mesquita²

¹ Mestrando do PPSRAP da Universidade Federal do Rural de Pernambuco – UFRPE/UFPE,

² Docente do Laboratório de Anatomia e Patologia Animal LAPA/UFPE; Docente do PPSRAP da UFRPE/UFPE.

*Autor correspondente: francisco.asantos@ufrpe.br

Resumo

O objetivo do trabalho foi verificar a incidência do protozoário *Trypanosoma vivax* no rebanho da cidade de Bom Conselho, Pernambuco, inserida na microrregião de Garanhuns. Nessa microrregião a bovinocultura se destaca positivamente para a economia de Pernambuco, com um rebanho de aproximadamente de 350.000 cabeças e importante bacia leiteira para o Estado. Foi coletado sangue de 64 animais, representado a parcela que a cidade participa do rebanho da região. Contudo em uma propriedade foi coletado sangue na veia caudal de 8 animais, sendo dois machos e seis fêmeas, das raças jersey e holandês, com idade entre um e oito anos, criados de forma semintensiva, alimentos com pastagem nativa e concentrado, com água ad libitum de poço. Com a confecção e análise dos estiraços sanguíneos, foi visualizado o hemoparasito *Trypanosoma vivax* permeando os eritrócitos em quatro dos oitos animais da propriedade. O *Trypanosoma vivax* é um importante hemoparasito por causar doença com sinais clínicos inespecíficos, o que leva a confundir com outras doenças causadas por hemoparasitos. Sobretudo dos quatro animais positivos apenas um animal apresentava sinais clínicos como apatia e mucosa vaginal pálida, os demais não apresentavam sintomas da hemoparasitose. Vale destacar que na propriedade havia o hábito de fazer reuso de serigas e agulhas, porém não se fazia uso de ocitocina exógena nas ordenhas. Diante disso é possível afirmar que o protozoária *Trypanosoma vivax*, está presente nos rebanhos da região e que medidas de higiene devem ser adotadas pelos produtores a fim de reduzir a disseminação do parasito na região.

Palavras-chave: Hemoparasitos; Instabilidade enzoótica; Tripanossomose; Vetores; Moscas Hematófagas.

Abstract

The objective of the work was to verify the incidence of the protozoan *Trypanosoma vivax* in the herd in the city of Bom Conselho, Pernambuco, located in the Garanhuns microregion. In this micro-region, cattle farming stands out positively for the economy of Pernambuco, with a herd of approximately 350,000 heads and an important dairy basin for the State. Blood was collected from 64 animals, representing the city's share of the region's herd. However, on one property, blood was collected from the tail vein of 8 animals, two males and six females, of the Jersey and Dutch breeds, aged between one and eight years old, raised semi-intensively, fed with native pasture and concentrate, with admixed water. well libitum. With the preparation and analysis of blood samples, the hemoparasite *Trypanosoma vivax* was seen permeating the erythrocytes in four of the eight animals on the property. *Trypanosoma vivax* is an important

hemoparasite because it causes disease with non-specific clinical signs, which leads to confusion with other diseases caused by hemoparasites. Of the four positive animals, only one animal showed clinical signs such as apathy and pale vaginal mucosa, the others did not show symptoms of hemoparasitosis. It is worth noting that on the property there was a habit of reusing serigas and needles, but exogenous oxytocin was not used during milking. Given this, it is possible to state that the protozoan *Trypanosoma vivax* is present in herds in the region and that hygiene measures must be adopted by producers in order to reduce the spread of the parasite in the region.

Key-words: Hemoparasites; Enzooticinstability; Trypanosomosis; Vectors; Hematophagousflies.

1. Introdução

A bovinocultura é uma das mais importantes atividades presentes no semiárido brasileiro e a pecuária tem fundamental importância nesta região, haja vista sua maior flexibilidade de produção e maior resistência a eventos de seca, quando comparado aos sistemas agrícolas ⁽¹⁾.

O Estado de Pernambuco tem um rebanho bovino de aproximadamente 2.200.000 cabeças de gado ⁽²⁾ e alguns municípios do agreste e sertão pernambucano são destaque e responsáveis pelo incremento na bovinocultura leiteira com real importância para a economia do Estado de Pernambuco ⁽³⁾.

A microrregião de Garanhuns no agreste pernambucano é formada por 19 municípios que tem como principal atividade a produção de leite: Angelim, Bom Conselho, Brejão, Caetés, Calçado, Canhotinho, Correntes, Garanhuns, Iati, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa do Ouro, Lajedo, Palmeirina, Paratama, Saloá, São João e Terezinha ^(3,4), e um rebanho de aproximadamente 350.000 cabeças ⁽⁵⁾.

Nesse cenário de produção bovina, os hemoparasitos estão presentes e são responsáveis por grandes perdas na produção, seja na redução da quantidade de leite, perda de peso, redução no desenvolvimento dos animais, além de morte de animais ^(6,7). Sendo o *Trypanosoma vivax*, um hemoparasitos importante relatado em diversos Estados, inclusive em Pernambuco ⁽⁸⁾.

Os hematozoários pertencem à ordem Kinetoplastida, subordem Trypanosomatina e família Trypanosomatidae. O *Trypanosoma vivax* é pertence ao gênero *Trypanosoma*, subgênero Duttonella, e possui um ciclo composto por dois hospedeiros, um intermediário ou vetor e, um vertebrado ^(8,9), já o *T. evansi* pertence ao subgênero Trypanozoon ⁽⁸⁾.

A forma de transmissão do gênero *Trypanosoma* é dividida em duas sessões: Salivaria, onde são transmitidos pela saliva com desenvolvimento no tubo digestório anterior e a

Stercoraria, onde a transmissão ocorre através das fezes e o desenvolvimento ocorre no tubo digestório posterior (^{8, 9}). O *Trypanosoma vivax* e outros tripanosomas patogênicos para os animais domésticos presentes na América Latina pertencem todos à seção Salivaria, subgênero Duttonella para *T. vivax*, e o subgênero Trypanozoon para *T. evansi* e *T. equiperdum*(^{9, 10}).

A infecção por este parasito induz o aparecimento de diversos sinais clínicos não específicos, e a gravidade da doença está relacionada com a susceptibilidade do hospedeiro, a virulência da cepa do vetor (^{9, 11}). Os sinais clínicos para a doença incluem redução na produção de leite, anorexia, apatia, prostração, emagrecimento progressivo, mucosas pálidas, linfadenopatia, diarreia, fraqueza e febre. Está também associado aos sinais clínicos, problemas reprodutivos como infertilidade, distocias e abortos. Alterações nervosas também são observados como agressividade, incoordenação e ataxia (^{9, 12}).

O diagnóstico é relativamente difícil, isso porque os sinais clínicos são inespecíficos, além de que o animal pode ser positivo e não expressar sinais clínicos (¹²). Achados de necropsia podem auxiliar no diagnóstico, porém, por não serem específicos dificultam este diagnóstico (¹³). Contudo a presença de um ou mais sintomas configuram elementos essenciais para a realização de diagnósticos laboratoriais (¹²). Diante deste cenário de homatozoários, se faz necessário a identificação de animais parasitados e o fomento juntos aos produtores dos riscos da reutilização de agulhas e seringas na utilização de medicamentos para o ciclo de vida do protozoário.

2. Material e métodos

O projeto foi aprovado, com o protocolo CEUA UFAPÉ n°. 2023091511, pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/UFAPÉ), estando de acordo com os princípios éticos na experimentação animal para sua execução e elaboração de experimentos.

Foram coletados 64 animais na cidade, o que representa a parcela que compõe para o rebanho da região. Sobretudo em uma das propriedades foi coletado sangue de oito animais de uma propriedade localizada no município de Bom Conselho, região da microrregião de Garanhuns, com as seguintes coordenadas (-9.207447166431983, -36.66271475616368), ficando localizada a aproximadamente 5 km da sede da cidade e próxima a região de mata da cidade que mais fria e úmida. Sendo dois machos e seis fêmeas, com idade entre um e oito anos e de um a dois partos na propriedade, com média de produção de 15 litros, holandesas e jersey, criados de forma semi-intensiva, alimentados com pastagem nativa (*Brachiaria* spp.), capiaçu (*Pennisetum purpureum*), além de uma mistura de concentrado contendo farelos de algodão,

milho e soja. Os animais eram ordenhados manualmente duas vezes ao dia, sem aplicação de ocitocina,

Os animais tiveram o sangue coletado da veia caudal em tubos vacutainer contendo EDTA, armazenado em caixa isotérmica no período das chuvas na região e levados para processamento no Laboratório de Anatomia e Patologia (LAPA) da UFAPÉ.

O diagnóstico parasitológico do parasito foi realizado por meio de esfregaços de sangue. As lâminas de estirado sanguíneo foram processadas e confeccionadas em duplicatas e corados pelo método Panótico. As lâminas tiveram suas leituras realizadas em microscópio LEICA em objetivas de 40X e 100X com óleo de imersão, onde foi possível identificar os parasitos em meio aos eritrócitos

3. Resultados

Através da realização do esfregaço sanguíneo, do total de oitos animais coletados 50% (4/8) foi possível identificar a presença do *Trypanosoma vivax* (Figura 1) em meio aos eritrócitos. Destes animais positivos apenas uma fêmea 12,5% (1/8) apresentava apatia, redução de apetite e mucosa vaginal pálida, os demais animais não apresentavam sinais clínicos sugestivos de hemoparasitoses. Também não detectada mortalidade de animais, ausência de abortos, nem sinais neurológicos de infecção.

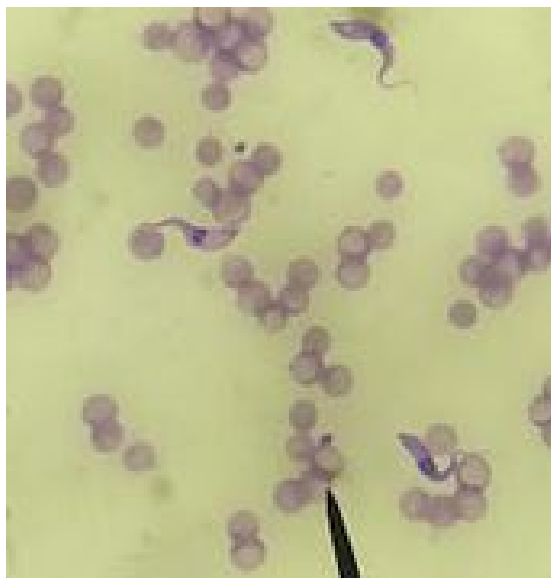


Figura 1: Esfregaço sanguíneo com a presença do hemoparasito *Trypanosoma vivax*

Durante a entrevista com o produtor foi possível identificar alguns fatores de risco para as parasitoses, como o compartilhamento de agulhas na aplicação de medicamentos (Figura 2),

má esterilização das mesmas, grande presença de fezes no curral, umidade alta, pluviosidade de 4mm/dia, temperatura média de 20,1 e 22,0 °C (14).



Figura 2: Seringas e agulhas utilizadas na propriedade

O manejo sanitário é um fator importante a ser considerado para a disseminação e conservação da doença no rebanho da região, porém não se pode descartar a transmissão por moscas hematófagas que também fazem parte dessa cadeia de transmissão.

4. Discussão

A presença do *Trypanosoma vivax* no Brasil teve seus relatos em diversos estados, como Sergipe (8), Goiás (15), Paraíba (16). Contudo o *Trypanosoma vivax* no estado de Pernambuco teve relatos por diversos autores nos anos 2019 (12), 2013 (17), 2012 (18) e 2017 (19). A infecção por *T. vivax* não apresentaram sinais clínicos específicos, mas, alguns sinais descritos aqui são compatíveis com os já relatados na literatura científica (12, 20, 21). Os animais em estudo apesar de apresentarem apatia e anemia, não apresentaram sinais neurológicos, o que difere dos relatos na Paraíba em 2007 (16). As fêmeas que estavam prenhes não apresentaram relatos de abortos, o que contraria aos achados de maior número de casos no Estado de Pernambuco em vacas infectadas por *T. vivax* (13, 18). Também não foi observado mortalidade entre os animais positivos, outro ponto contrário aos relatos na literatura científica, onde as taxas variam de 20% a 70% dos animais infectados (8, 22, 23). Mesmo o diagnóstico parasitológico apresentar baixa sensibilidade, este é muito utilizado para o diagnóstico da infecção por *T. vivax* a campo (23).

A ocorrência destes casos se deu no período chuvoso, onde a presença de moscas hematófugas ocorre com maior frequência, o que contrasta com o relatado por Souza et al. (24). Entretanto, a grande presença de moscas no rebanho coincide com os surtos da doença relatados na Paraíba (13, 16). De acordo com a literatura a maior taxa de contaminação se deu pelo compartilhamento de agulhas na aplicação de ocitocina (24, 25), porém na propriedade em estudo não havia administração de ocitocina exógena no momento da ordenha, o que nos possibilita inferir que a transmissão ocorreu por vetores mecânicos, após a aquisição de uma animal adulto de propriedade da região (13, 16). Porém o reuso de seringas e agulhas nos animais para aplicação de medicação é um importante fator a ser considerado para a transmissão do *T. vivax* (15, 24, 25, 26).

Vale ressaltar que a presença de animais assintomáticos no rebanho é fator de risco para a disseminação da infecção para os demais indivíduos e para a permanência do parasito na área, facilitando que a tripanossomíase evolua para sua forma enzoótica na região. Porém os primeiros registros foram feitos na Zona da Mata do Estado e, em teste sorológico confirmou a circulação do parasito em todas as regiões do Estado, com frequências variando de 11,90% a 15,99%, caracterizando o Estado de Pernambuco em particular o Agreste pernambucano como uma área de instabilidade enzoótica (12, 17), de acordo com o conceito descrito por Smith et al. (27).

5. Conclusão

Uma condição para o aparecimento da doença na propriedade foi a aquisição de animais sem realização de teste parasitológicos, a presença de moscas hematófugas, o compartilhamento de agulhas e seringas contaminadas na aplicação de medicações nos animais. Diante disto é necessário que sejam implantadas medidas de higiene e segurança, tanto para aquisição quanto para o manejo das propriedades, destacando troca de agulhas e seringas entre os animais, retirada das fezes do curral, exames heoparasitológicos na aquisição dos animais. É importante ressaltar que o município se encontra em uma área de instabilidade enzoótica o que nos confere em redobrar os cuidados com o rebanho.

Declaração de conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências:

1. Conrado JA de A, Cavalcante ACR, Tonucci RG, Saldanha AR, Cândido MJD. O manejo da pastagem natural incrementa a biomassa herbácea nativa e exótica e a biodiversidade na Caatinga no Brasil. Sem. Ci. Agr. [Internet]. 15º de abril de 2019. 40(2):867-84. (<https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n2p867>)
2. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de Dados do Estado 2021. (http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=473&Cod=3)
3. Melo JKA, Ramos TRR, Batista Filho LCF, Cruz LV, Wicpolt NS, Fonseca SMC, Mendonça FS. Poisonous plants for ruminants in the dairy region of Pernambuco, Northeastern Brazil. Pesquisa Brasileira Veterinária. 2021. 41:e06807. (<https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6807>)
4. Silva FS, Oliveira JMB, Filho AFBB, Ribeiro CP, Pituco EM, Pinheiro Júnior JW. Seroepidemiological Survey of Infection Bovine Herpesvirus Type 1 (BoHV-1) in Cattle in the State of Pernambuco. Acta Scientiae Veterinari. 2015. 43: 1-11 (<http://www.ufrgs.br/.../PUB%201324.pdf>)
5. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da pecuária municipal 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. V. 45, p. 1-8, 2018. (<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>)
6. Gonçalves SRC, Silva AA, Ferreira DOL, Chiacchia SB, Lopes RS, Borges AS, Amorim RM. Tristeza parasitária em bovinos na região de Botucatu – SP: estudo retrospectivo de 1986-2007. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, 2011. v. 32, n. 1, p. 307-312. (<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744100032>)
7. Abate HL, Santos NJR, Brito DRB, Valente JDM, Vieira TSWJ, Garcia JL, Vieira RFC, Vidotto O. *Theileria* sp. in water buffaloes from Maranhão State, northeastern Brazil. 2018. Braz. J. Vet. Parasitol., Jaboticabal, v. 27, n. 4, p. 593-596. (Doi: <https://doi.org/10.1590/S1984-296120180075>)
8. Vieira OLE, Macedo LO, Santos MAB, Silva JABA, Mendonça CL, Faustino MAG, Ramos CAN, Alves LC, Ramos RAN, Carvalho GA. Detection and molecular characterization of *Trypanosoma (Duttonella) vivax* in dairy cattle in the state of Sergipe, northeastern Brazil. Braz. J. Vet. Parasitol. Jaboticabal - SP, 2017. v. 26, n. 4, p. 516-520. (<https://doi.org/10.1590/S1984-29612017048>)
9. Silva RAMS, Rivera Dávila AM, Seidl A, Ramirez L. *Trypanosoma evansi* e *Trypanosoma vivax*: biologia, diagnóstico e controle. Embrapa Pantanal, Corumbá, MS 2002. (<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/810940>)
10. Stevens JR, Gibson WC.. The Evolution of pathogenic trypanosomes. Cad. Saúde Pública 15 (4) • Out 1999. (<https://doi.org/10.1590/S0102-311X1999000400002>)
11. Silva JB, Silva BM, Silva LT, Queiroz WCC, Coelho MR, Silva BT, Marcusso PF, Baêta BA, Machado RZ. First detection of *Trypanosoma vivax* in dairy cattle from the northwest region of Minas Gerais, Brazil. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.75, n.1, p.153-159, 2023. (<https://doi.org/10.1590/1678-4162-12791>)

12. Andrade Neto AQ, Mendonça CL, Souto RJC, Sampaio PH, Júnior OLF, André MR, Machado RZ, Afonso JAB. Diagnostic, Clinical and Epidemiological aspects of dairy cows naturally infected by *Trypanosoma vivax* in the estates of Pernambuco and Alagoas, Brazil. Brazilian Journal of Veterinary Medicine. 2019. 41, e094319. (<https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm094319>)
13. Batista JS, Bezerra FSB, Lira RA, Carvalho JRG, Neto AMR, Petri AA, Teixeira MMG. Aspectos clínicos, epidemiológicos e patológicos da infecção natural em bovinos por *Trypanosoma vivax* na Paraíba. Pesq. Vet. Bras. 28 (1) • Jan 2008. (<https://doi.org/10.1590/S0100-736X2008000100010>)
14. APAC – Agencia Pernambucana de Águas e Clima. (<https://www.apac.pe.gov.br/uploads/Informe-Previs--o-Climatica-Junho-2023.pdf>)
15. Bastos TSA et al. First outbreak and subsequent cases of *Trypanosoma vivax* in the state of Goiás, Brazil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária. 2017. v. 26, p. 366-371. (<https://doi.org/10.1590/S1984-29612017019>)
16. Batista JS, Riet-Correa F, Teixeira MMG, Madruga CR, Simões SDV, Maia TF. Trypanosomiasis by *Trypanosoma vivax* in cattle in the Brazilian semiarid: Description of an outbreak and lesions in the nervous system, Veterinary Parasitology. 2007. v. 143, p. 174-181. (<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.08.017>)
17. Guerra NR, Monteiro MFM, Sandes HMM, Cruz NLN da, Ramos CAN, Santana VL de A, et al.. Detecção de anticorpos IgG anti-*Trypanosoma vivax* em bovinos através do teste de Imunofluorescência indireta. Pesq Vet Bras. Dec; 2013. 33(12):1423–6. (<https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013001200005>)
18. Pimentel DS, Ramos CAN, Ramos RAN, Araújo FR, Borba ML, Faustino MAG, Alves LC. First report and molecular characterization of *Trypanosoma vivax* in cattle from state of Pernambuco, Brazil, Veterinary Parasitology, v 185, i2–4, 2012. p 286-289. (<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.10.019>)
19. Ono MSB, Souto PC, Cruz JALO, Guerra NR, Guimarães JA, Dantas AC, Alves LC, Rizzo H. Surto de *Trypanosoma vivax* em rebanhos bovinos na Zona da Mata do estado de Pernambuco. Medicina Veterinária (UFRPE), Recife, v.11, n.2 (abr-jun), p.96-101, 2017. (<https://journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/1737/1537>)
20. Linhares GFC, Filho FCD, Fernandes PR, Duarte SC. Tripanossomíase em bovinos no município de Formoso do Araguaia, Tocantins (relato de caso). Ciência Animal Brasileira, v. 7, n. 4, p. 455-460, out./dez. 2006. (<https://revistas.ufg.br/vet/article/view/876/1015>)
21. Júnior OLF, Sampaio PH, Machado RZ, André MR, Marques LC, Cadioli FA. Evaluation of clinical signs, parasitemia, hematologic and biochemical changes in cattle experimentally infected with *Trypanosoma vivax*. Braz. J. Vet. Parasitol., Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 69-81, jan.-mar. 2016. (<https://doi.org/10.1590/S1984-29612016013>)
22. Pereira HD, Simões SVD, Souza FAL, Silveira JAG, Ribeiro MFB, Cadioli FA, Sampaio PH. Aspectos clínicos, epidemiológicos e diagnóstico da infecção por

Trypanosoma vivax em rebanho bovino no estado do Maranhão. Pesq. Vet. Bras. 38(5):896-901, maio 2018. (<https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5303>)

23. Madruga CR, Araújo FR, Cavalcante-Goes G, Martins C, Pfeifer IB, Ribeiro LR, Kessler RH, Soares CO, Miguita M, Melo EPS, Almeida RFC, Júnior MMSCL. The development of an enzyme-linked immunosorbent assay for *Trypanosoma vivax* antibodies and its use in epidemiological surveys. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 101 (7) • Nov 2006. (<https://doi.org/10.1590/S0074-02762006000700016>)
24. Souza MI, Soares GSL, Conceição AI, Silva JCR, Dantas AFM, Cajueiro JFP, Costa NA, Mendonça CL, Afonso JAB. Enfermidades com manifestações neurológicas diagnosticadas em bovinos na rotina hospitalar: estudo epidemiológico retrospectivo (2009-2019). Cienc. anim. bras. 24 • 2023. (<https://doi.org/10.1590/1809-6891v24e-76190P>)
25. Bastos TSA, Linhares GFC, Freitas TMS, Silva LAF, Cunha PHJ. Outbreak of bovine trypanosomiasis unleashed after improper application of intravenous medicine. Ars Veterinária. 2013; 29(4):63. (<http://www.arsveterinaria.org.br/ars/article/viewFile/691/624>)
26. Jesus TRS, Moraes MM, Filho PCS. *Trypanosoma vivax* em bovino: relato de caso. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.9.n.05. mai. 2023. (<https://doi.org/10.51891/rease.v9i5.9655>)
27. Smith RD, Evans DE, Martins JR, Ceresér VH, Correa BL, Petraccia C, Cardozo H, Solari MA, Nari A. Babesiosis (*Babesia bovis*) stability in unstable environments. Annals N.Y. Acad. Sci. 916:510-520. (<https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb05330.x>)

4.2 ARTIGO 2

Incidência de hemoparasitos na região de Garanhuns, agreste de Pernambuco, Brasil.

Incidence of hemoparasites in the region of Garanhuns, agreste de Pernambuco, Brazil.

Francisco de Assis de Albuquerque Santos^{1*}, Emanuela Polimeni de Mesquita²

¹ Mestrando do PPSRAP da Universidade Federal do Rural de Pernambuco – UFRPE/UFPE,

² Docente do Laboratório de Anatomia e Patologia Animal LAPA/UFPE; Docente do PPSRAP da UFRPE/UFPE.

*Autor correspondente: francisco.asantos@ufrpe.br

Resumo

O presente estudo teve por objetivo realizar o levantamento dos principais hemoparasitos circulantes na região bem como identificar os principais fatores de riscos para a disseminação das hemoparasitoses. Por ser uma atividade importante no semiárido brasileiro e para microrregião de Garanhuns, a bovinocultura tem destaque com um rebanho de aproximadamente 350.000 cabeças de gado. O presente estudo foi realizado na microrregião de Garanhuns, com a coleta de sangue periférico na veia caudal de 400 animais, e confeccionados esfregaços sanguíneos, onde se identificou a presença de hemoparasitos em nove cidades. O hemoparasito mais frequente foi o *Anaplasma marginale*, seguido pelas *Babesia* spp. e pelo protozoário *Trypanosoma vivax*. A coinfeção foi observada em 46,7% dos animais parasitados. A presença de ectoparasitos foi confirmada em 76% das propriedades, o que demonstra um alto índice de carrapatos nos rebanhos, porém 40% dos produtores informam que o complexo tristeza parasitária bovina não acontece nas suas propriedades. O uso inadequado de seringas e agulhas também é um fator importante na transmissão das doenças, o que acontece em 72% das propriedades. Os dados sugerem que a região seja de instabilidade enzoótica para os hemoparasitos, o que pode levar a perdas econômicas significativas para a atividade, além de que medidas de sanidade animal são importantes para reduzir os problemas com as hemoparasitoses.

Palavras-chave: Anaplasmosose; Babesiose; Iatrogênica; Epidemiologia; Trypanosomose.

Abstract

The present study aimed to survey the main hemoparasites circulating in the region as well as identify the main risk factors for the spread of hemoparasitosis. As it is an important activity in the Brazilian semi-arid region and in the Garanhuns microregion, cattle farming stands out with a herd of approximately 350,000 heads of cattle. The present study was carried out in the Garanhuns microregion, with the collection of peripheral blood from the tail vein of 400 animals, and blood smears were prepared, which identified the presence of hemoparasites in nine cities. The most common hemoparasite was *Anaplasma marginale*, followed by *Babesia* spp. and by the protozoan *Trypanosoma vivax*. Co-infection was observed in 46.7% of parasitized animals. The presence of ectoparasites was confirmed in 76% of the properties, which demonstrates a high rate of ticks in the herds, however 40% of producers report that the bovine parasitic sadness complex does not occur on their properties. The inappropriate use of syringes and needles is also an important factor in the transmission of diseases, which occurs in 72% of properties. The data suggest that the region is characterized by enzootic instability

for hemoparasites, which can lead to significant economic losses for the activity, in addition to the fact that animal health measures are important to reduce problems with hemoparasitosis.

Key-words: Anaplasmosis; Babesiosis; Iatrogenic; Epidemiology; Trypanosomosis.

1. Introdução

A bovinocultura é uma das mais importantes atividades presentes no semiárido brasileiro e a pecuária tem fundamental importância nesta região, haja vista sua maior flexibilidade de produção e maior resistência a eventos de seca, quando comparado aos demais sistemas agrícolas ⁽¹⁾.

O Estado de Pernambuco tem um rebanho bovino de aproximadamente 2.200.000 cabeças de gado ⁽²⁾ e alguns municípios do agreste e sertão pernambucano são destaque e responsáveis pelo incremento na bovinocultura leiteira com real importância para a economia do Estado de Pernambuco ⁽³⁾. A microrregião de Garanhuns no agreste pernambucano é formada por 19 municípios que tem como principal atividade a produção de leite ^(3,4). Com um rebanho de aproximadamente 350.000 cabeças ⁽⁵⁾, tem o clima com características de tropical quente sub-úmido seco, e temperatura média anual entre 20,1 e 22,0 °C, com uma pluviosidade entre 751 – 1000 mm anuais ^(6,7).

É sabido que a distribuição de hemoparasitos no rebanho é ampla, bem como, que o rebanho é parasitado por diversas espécies nos estados brasileiros ⁽⁸⁾. Os principais hemoparasitos que infectam o rebanho bovino no Brasil são: *Babesia bovis*. *Babesia bigemina*^(9,10), para Vieira e colaboradores ⁽¹¹⁾, o *Trypanosoma vivax*, é outro hemoparasitos relatado em diversos Estados ⁽⁸⁾.

As formas clínicas da anaplasmose são: superaguda, aguda, leve ou crônica, com período de incubação variando de 20 a 40 dias ⁽¹²⁾. As alterações clínicas mais comuns são anemia, icterícia, taquicardia, dispneia, apatia, febre, sialorreia, anorexia, e em casos mais graves evolui para o óbito ^(9, 12, 13, 14). Já a babesiose apresenta sinais clínicos inespecíficos como: febre, anemia, icterícia e hemoglobinúria, e estando relacionados à lise de eritrócitos pelo parasito. Sinais neurológicos podem ser vistos nos animais, devido a infecção por *B. bovis*, bem como a morte do animal em casos mais graves ⁽¹⁵⁾.

A infecção por *T. vivax* induz o aparecimento de diversos sinais clínicos, e a gravidade da doença está relacionada com a susceptibilidade do hospedeiro, a virulência da cepa do vetor ^(16,17). Os sinais clínicos para a doença incluem redução na produção de leite, anorexia, apatia, prostração, emagrecimento progressivo, mucosas pálidas, linfadenopatia, diarreia, fraqueza e

febre. Está também associado a sinais clínicos problemas reprodutivos como infertilidade, distocias e abortos. Alterações nervosas também são observados como agressividade, incoordenação e ataxia (^{16, 18}).

Nesse cenário de produção bovina, as hemoparasitoses são um grave problema para atividade, sendo responsáveis por grandes perdas na produção de bovinos, seja na redução da quantidade de leite, perda de peso, redução no desenvolvimento dos animais, além de morte de animais (^{9, 13}). Diante disto se faz necessário o levantamento e classificação dos hemoparasitos que estão circulando no rebanho da região.

2. Material e métodos

O projeto foi aprovado, com o protocolo CEUA UFAPe n°. 2023091511, pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/UFAPe), estando de acordo com os princípios éticos na experimentação animal para sua execução e elaboração de experimentos.

A pesquisa se deu nas 19 cidades que compõem a microrregião de Garanhuns, Angelim, Bom Conselho, Brejão, Caetés, Calçado, Canhotinho, Correntes, Garanhuns, Iati, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa do Ouro, Lajedo, Palmeirina, Paranatama, Saloá, São João e Terezinha, com as coletas de material realizadas durante o ano de 2023.

A amostra teve nível de confiança 95%, onde foi coletado 400 animais. Em cada cidade visitada foi coletado o percentual de animais relativo ao tamanho da população que cada cidade representa para o rebanho da região de Garanhuns.

Os animais apresentavam faixa etária superior a seis meses de idade, entre machos e fêmeas, sistema de criação semi-intensivo e extensivo. No momento da coleta, foi realizado a antissepsia com algodão embebido com álcool a 70% da região a ser coletada, tiveram o sangue coletado da veia caudal em tubos vacutainer contendo EDTA, armazenado em caixa isotérmica e levados para processamento no Laboratório de Anatomia e Patologia (LAPA) da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco - UFAPe.

O diagnóstico parasitológico do parasito foi feito por meio de esfregaços sanguíneos, em lâminas, processados e confeccionados em duplicatas os estiraços sanguíneos e corados com o kit Panótico Rápido® Laborclin. As lâminas tiveram suas leituras realizadas em microscópio LEICA em objetivas de 40X e 100X com óleo de imersão, onde foi identificado os hemoparasitos intra e extra eritrocitários. A identificação dos hemoparasitos e a confirmação do diagnóstico se baseou no diagnóstico parasitológico esfregaço sanguíneo,

3. Resultados

Neste estudo foi possível identificar a presença dos hemoparasitos em nove cidades estudadas, Bom Conselho, Calçados, Garanhuns, Jucati, Lagoa do Ouro, Lajedo, Saoá, São João e Terezinha. Sobretudo é importância de conhecer a epidemiologia das doenças e mostrar necessário, entender a dinâmica da infecção e identificar quais são os agentes predominantes na região (Tabela 1).

O diagnóstico das parasitoses foi obtido por meio da identificação de hemoparasitos em esfregaço de sangue periférico. O *Anaplasma marginale* foi o hemoparasito mais frequente encontrado nos rebanhos, seguido pelas *Babesia*spp. e por último pelo protozoário *Trypanosoma vivax*. A coinfeção representou 46,7% (28/60) dos animais, seja essa contaminação por dois ou mais hemoparasitos, contudo 41,7% (25/60) apresentou apenas *A. marginale* e 11,7% (7/60) contaminados apenas por *Babesia* spp., porém 3 animais apresentaram coinfeção por *Anaplasma marginale* e *Trypanosoma vivax*.

Tabela 1: Prevalência de animais hemoparasitados

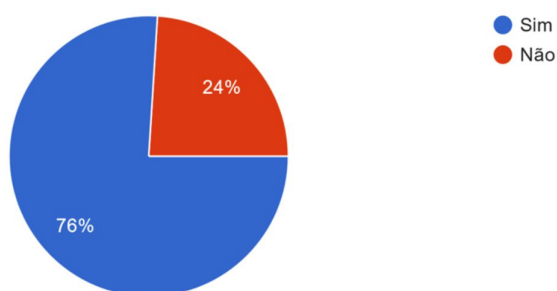
CIDADE	ANAPLASMA	BABESIA	TRYPANOSOMA
BOM CONSELHO	23	15	4
CALÇADOS	2	*	*
GARANHUNS	7	4	*
JUCATI	1	1	*
LAGOA DO OURO	4	3	*
LAJEDO	7	3	*
SALOÁ	4	1	*
SÃO JOÃO	4	2	*
TEREZINHA	2	2	*

TOTAL	54	31	4
-------	----	----	---

Dados: Animais parasitados por cidade após diagnóstico parasitológico

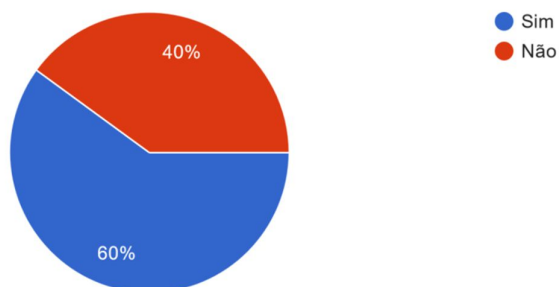
Foi possível verificar que a presença de ectoparasitos como *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, principal vetor para *Anaplasma marginale* nas regiões tropicais e subtropicais ⁽¹⁹⁾ e único vetor biológico para *Babesias* pp. ⁽¹⁵⁾, além de moscas hematófagas (Gráfico 1) que fazem parte desta cadeia de transmissão para os hemoparasitos. Estes vetores encontrados nos animais e relatado pelos produtores nas propriedades visitadas e positivas.

Gráfico 1: Presença de carrapatos nos bovinos, oriundos da microrregião de Garanhuns.



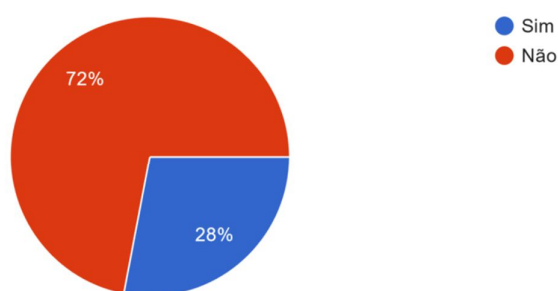
As moscas *Haematobia irritans* e *Stomoxys calcitrans*, bem como, dípteros tabanídeos ⁽¹⁵⁾, estão presentes nos rebanhos e o uso de produtos repelentes para estes artrópodes por produtores é inferior em comparação com a presença destas no rebanho. Outro ponto importante é a presença de carrapatos nos animais, onde essa presença é muito maior que o número de animais que adoecem nas propriedades pesquisadas, de acordo com as informações coletadas com produtores (Gráfico 2).

Gráfico 2: Presença do complexo TPB segundo os produtores.



Um outro fator que pode contribuir para prevalência das doenças é a transmissão iatrogênica, pois a maioria dos produtores não têm o hábito de trocar as agulhas no momento de aplicação de medicamentos ou hormônios. Um procedimento que é comum entre os produtores é a substituição de agulhas (Gráfico 3) após realizar o uso em 10 animais, ou uma vez ao dia, independente do número de animais, tudo isso permite que a disseminação dos hemoparasitos e outras enfermidades que tenham como veículo o sangue seja disseminado nos rebanhos.

Gráfico 3: Troca de agulhas na aplicação de medicamentos nos animais



O conhecimento da situação epidemiológica das hemoparasitoses está relacionado com a presença dos vetores de seus agentes. A ocorrência de babesiose está intimamente relacionada à presença do carrapato *Rhipicephalus (Boophilu) microplus*, enquanto a anaplasmosose além dos carrapatos, também pode ocorrer por moscas hematófagas e de forma iatrogênica. A tripanossomíase está relacionada às moscas hematófagas, bem como por fômites contaminados.

4. Discussão

A infecção por hemoparasitos no estado do Paraná teve percentuais de 59,6% para coinfeções, de 17,6% para infecções por *A. marginale*, e percentuais de 18,7% a 24,2% para *B. bigemina* e *B. bovis* respectivamente ⁽⁸⁾, o que difere dos obtidos por nós. É importante destacar que os dados encontrados nos estados de Rondônia e Acre os percentuais para *A. marginale* foi de 98,6% e 92,44% respectivamente ⁽²⁰⁾, e no estado Amazônia ⁽²¹⁾ bem como no estado do Piauí ⁽²²⁾, os dados descritos foram divergentes aos nossos encontrados. É importante destacar que o diagnóstico através de esfregaço sanguíneo tem baixa sensibilidade em relação PCR, este é essencial para diagnósticos a campo, mas também para a Clínica de ruminantes, pois na maioria das vezes os animais testados apresentam alta parasitemia o que possibilita a visualização dos parasitos nos esfregaços.

Outro ponto a ser destacado é a presença de carrapatos nos rebanhos, 76% (19/25) informaram que é um problema presente nas propriedades, conforme relatado por Andreotti et al. (23), contudo apenas 60% (15/25) dos produtores informaram que complexo TPB ocorre nas propriedades, isso se dá talvez pela falta de diagnóstico por Médicos Veterinários, pela falta de conhecimento dos produtores ou mesmo não acompanhamento diário do rebanho.

É importante destacar para a cadeia de transmissão das hemoparasitoses o uso contínuo de seringas e agulhas sem a devida higienização. Apesar do uso de agulhas descartáveis por alguns produtores, estes, ainda mantêm o hábito de reutilizar as agulhas em diversos animais antes de fazer o descarte destas. Diante disso é notório que a iatrogenia é fator preponderante para transmissão dos agentes causadores de doenças (24).

No território nacional, grande parte das propriedades estão em áreas de estabilidade enzoótica para *A. marginale* e *B. spp.*, com equilíbrio entre imunidade e doença (25). Porém os dados encontrados, sugerem que a região estudada seja de instabilidade enzoótica para *A. marginale*, *B. bigemina*, *B. bovis* e *T. vivax* de acordo com o conceito descrito por Smith et al. (26). Quanto à presença do *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, a região estudada é considerada de estabilidade enzoótica, o que concorda com os estudos (8,27).

5. Conclusão

O conhecimento da epidemiologia das hemoparasitoses assim como do carrapato *Rhipicephalus(Boophilus) microplus* é importante para poder elaborar e estabelecer programas de controle das doenças e dos vetores. É necessário obter conhecimento quanto aos parasitos e sua sensibilidade, uso correto dos antiparasitários, além da sensibilidade a acaricidas dos vetores. Vale destacar a importância de treinar os produtores e trabalhadores rurais quanto aos riscos do uso inadequado de agulhas e seringas da cadeia produtiva da bovinocultura.

Declaração de conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1. Conrado JA de A, Cavalcante ACR, Tonucci RG, Saldanha AR, Cândido MJD. O manejo da pastagem natural incrementa a biomassa herbácea nativa e exótica e a biodiversidade na Caatinga no Brasil. Sem. Ci. Agr. [Internet]. 15º de abril de 2019. 40(2):867-84. (<https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n2p867>)

2. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de Dados do Estado 2021. (http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=473&Cod=3)
3. Melo JKA, Ramos TRR, Batista Filho LCF, Cruz LV, Wicpolt NS, Fonseca SMC, Mendonça FS. Poisonous plants for ruminants in the dairy region of Pernambuco, Northeastern Brazil. *Pesquisa Brasileira Veterinária*. 2021. 41:e06807. (<https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6807>)
4. Silva FS, Oliveira JMB, Filho AFBB, Ribeiro CP, Pituco EM, Pinheiro Júnior JW. Seroepidemiological Survey of Infection Bovine Herpesvirus Type 1 (BoHV-1) in Cattle in the State of Pernambuco. *Acta Scientiae Veterinari*. 2015. 43: 1-11 (<http://www.ufrgs.br/.../PUB%201324.pdf>)
5. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da pecuária municipal 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. V. 45, p. 1-8, 2018. (<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>)
6. Barbosa VV, Souza WM, Galvêncio JD, Costa VSO. Análise da variabilidade climática do município de Garanhuns, Pernambuco–Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 9(2), 353-367. 2016. (<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/download/233698/27275>)
7. Lopes I, Melo JMM, Montenegro AAA, Guimarães MJM, Lopes B, Leal BG. Caracterização pluviométrica, precipitações máximas e balanço hídrico para diferentes regimes pluviométricos em mesorregiões de Pernambuco. *Revista Brasileira de Agrotecnologia*, v. 7, n. 3 p. 020 - 033, 2017. (<http://www.univasf.edu.br/~brauliro.leal/pesquisa/Lopes-11.pdf>)
8. Abate HL, Santos NJR, Brito DRB, Valente JDM, Vieira TSWJ, Garcia JL, Vieira RFC, Vidotto O. *Theileria* sp. in water buffaloes from Maranhão State, northeastern Brazil. 2018. *Braz. J. Vet. Parasitol.*, Jaboticabal, v. 27, n. 4, p. 593-596. (Doi: <https://doi.org/10.1590/S1984-296120180075>)
9. Holsbach VTK. Prevalência de hemoparasitas em bovinos leiteiros no município de Toledo, Paraná, Brasil. Dissertação Mestrado em Ciência Animal. Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2017. 61p. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000224059>
10. Bilhassi TB. Estudo do nível de infecção por *Babesia bovis* e *Babesiabigemina* em bovinos da raça canchim naturalmente infestados com o carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Tese Doutorado em Genética e Melhoramento Animal. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2016. 116p. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1047745/1/bilhassitbdrjabo.pdf>
11. Vieira OLE, Macedo LO, Santos MAB, Silva JABA, Mendonça CL, Faustino MAG, Ramos CAN, Alves LC, Ramos RAN, Carvalho GA. Detection and molecular characterization of *Trypanosoma (Duttonella) vivax* in dairy cattle in the state of Sergipe, northeastern Brazil. *Braz. J. Vet. Parasitol.* Jaboticabal - SP, 2017. v. 26, n. 4, p. 516-520. (<https://doi.org/10.1590/S1984-29612017048>)

12. Júnior OAM. Hemoparasitoses Bovinas no Município de Bom Jesus do Itabapoana, RJ: Aspectos Clínicos e Laboratoriais. Dissertação Mestrado em Ciência Animal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 2009. 60p. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/ciencia-animal/wp-content/uploads/sites/5/2016/10/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Orlando.pdf>
13. Gonçalves SRC, Silva AA, Ferreira DOL, Chiacchia SB, Lopes RS, Borges AS, Amorim RM. Tristeza parasitária em bovinos na região de Botucatu – SP: estudo retrospectivo de 1986-2007. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, 2011. v. 32, n. 1, p. 307-312. (<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744100032>)
14. Afonso MCC. Prevalência de *Babesia bovis*, *Babesia bigemina*, *Anaplasma marginal* e *Trypanosoma vivax* em Bezerros da Região de Uberada – MG. Dissertação Mestrado em Sanidade e Produção Animal nos Trópicos. Universidade de Uberaba, Uberaba, 2019. 48p. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7337503#
15. Silva JH, Rebesquini R, Setim DH, Scariot CA, Vieira MIB, Zanella R, Motta AC, Alves LP, Bondan. Chemoprophylaxis for babesiosis and anaplasmosis in cattle: case report. Brazilian Journal of Veterinary Parasitology. 29(4): e01052. 2020. (<https://doi.org/10.1590/S1984-29612020096>)
16. Cavalcante GG. Aspectos clínicos e epidemiológicos das infecções por *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* e *Anaplasma marginale* em bezerros da raça Nelore no Estado de São Paulo. Tese Doutorado em Clínica Veterinária. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2007. 121p. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/2bbf73ec-1a35-4a07-9027-fd853d106fe3/content>
17. Costa RVC. *Trypanosoma vivax* em bovinos no Estado do Rio de Janeiro. Tese Doutorado em Patologia e Ciências Clínicas. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2018. 83p. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/bitstream/jspui/4987/2/2018%20-%20Renata%20Vit%20Campos%20Costa.pdf>
18. Guerreiro LTA. Identificação e caracterização de minicírculos de *Trypanosoma vivax* (Zieman, 1905) através de geração e análise de GSS (Genome Sequence Survey). 2005. Dissertação Mestrado em Biologia Celular e Molecular. Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. 2005. 83p. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/36064/luana_guerreiro_ioc_mest_2005.pdf?sequence=2&isAllowed=y
19. Andrade Neto AQ, Mendonça CL, Souto RJC, Sampaio PH, Júnior OLF, André MR, Machado RZ, Afonso JAB. Diagnostic, Clinical and Epidemiological aspects of dairy cows naturally infected by *Trypanosoma vivax* in the states of Pernambuco and Alagoas, Brazil. Brazilian Journal of Veterinary Medicine. 2019. (<https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm094319>)
20. Brito LG, Oliveira MCS, Rocha RB, Silva Netto FG, Marim AD, Souza CR, Vendrame FB, Moura MF. *Anaplasma marginale* infection in cattle from south-

- western Amazonia. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.30, p. 249-254, 2010. (<https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010000300011>)
21. Brito LG, Rocha RB, Barbieri FDS, Ribeiro ES, Vendrame FB, Souza GC, Gigliotti R, Regitano LC, Falcoski TORS, Tizioto PC, Oliveira M. *Babesia bovis* infection in cattle in the South-western Brazilian Amazon. *Ticks and Tick borne diseases*, v.4, p.78-82, 2013. (<https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2012.08.001>)
 22. Souza FAL, Braga JFV, Pires LV, Carvalho CJS, Costa EA, Ribeiro MFB, Santos RL, Silva SMS. Babesiose e anaplasmosose em bovinos leiteiros no Nordeste do Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.33, p 31057-1061, 2013. (<https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000900002>)
 23. Andreotti, R. Garcia MV. Koller WW. Carrapatos na cadeia produtiva bovina. Brasília, DF : Embrapa, 2019. 240 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/194263/1/Carrapatos-na-cadeia-produtiva-de-bovinos.pdf>
 24. Tavares FM. Reflexões acerca da iatrogenia e educação médica. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v.31, n.2, p.180–185,2007. (<https://doi.org/10.1590/S0100-55022007000200010>)
 25. Barbieri JM, Blanco YAC, Bruhn FRP, Guimarães AM. Seroprevalence of *Trypanosoma vivax*, *Anaplasma marginale*, and *Babesia bovis* in dairy cattle. *Ciência Animal Brasileira*, v.17, n.4, p. 564-573, out./dez, 2016. (<https://doi.org/10.1590/1089-6891v17i434091>)
 26. Smith RD, Evans DE, Martins JR, Ceresér VH, Correa BL, Petraccia C, Cardozo H, Solari MA, Nari A. Babesiosis (*Babesia bovis*) stability in unstable environments. *Annals N.Y. Acad. Sci.* 916:510-520. (<https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2000.tb05330.x>)
 27. Souza FAL, Liarte ASC, Castro KNC, Beserra EEA, Bernardi JCM, Sousa GV, et al. Dinâmica da infecção natural por *Babesia bovis* e *Babesia bigemina* em bovinos leiteiros de uma área de instabilidade enzoótica no Nordeste do Brasil. *RevBrasParasitolVet* 2018; 27(1): 3-7. (<http://dx.doi.org/10.1590/s1984-29612018008>.)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversidade de hemoparasitos que infectam os rebanhos bovinos na área de estudo, dificulta os tratamentos destes e este estudo possibilita mapear como estão parasitados os rebanhos, assim como foram identificados fatores de risco que influenciam a ocorrência da infecção por estes hemoparasitos. Há a necessidade de melhoria nas instalações, manejo das propriedades e treinamentos de trabalhadores e proprietários quanto a dinâmica de transmissão dos hemoparasitos.

Os dados obtidos são essenciais para compreensão da dinâmica da infecção por *Anaplasma marginale*, *Babesia* spp. e *Trypanosoma vivax* na microrregião de Garanhuns, bem como um alerta para os veterinários em relações causadas pelo *T. vivax* que se assemelha aos sinais clínicos de outras hemoparasitoses.

Portanto, este estudo ressalta importância em adotar manejo sanitário apropriado para prevenir a infecção por estes hemoparasitos e reduzir o impacto econômico para bovinocultura regional.

APÊNDICE

APÊNDICE A: Questionário de fatores de risco submetido aos participantes da pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AGRESTE DE PERNAMBUCO – UFAPE

LABORATÓRIO DE ANATOMIA VETERINÁRIA E PATOLOGIA ANIMAL

10- Como vocês limpam as agulhas?

11- Vocês usam ocitocina na ordenha?

SIM

NÃO

12- Quais vacinas vocês fazem no rebanho?

13- Com que frequência vocês vacinam os animais?

14- Presença de carrapatos?

SIM

NÃO

15- Faz uso de banho carrapaticida (veneno) nos animais?

SIM

NÃO

16- Qual(is) época(s) do ano faz uso do banho?

17- Qual o intervalo de aplicação de uma para outra?

18- Quando é que você sabe que deve aplicar?

19- Faz algum teste para saber se há resistência dos carrapatos?

SIM

NÃO

20- É feita alguma aplicação contra moscas?

SIM

NÃO

21- Tem composteira na propriedade?

SIM


NÃO

22- Com que frequência é retirado o esterco do curral?

23- Os animais são comprados ou nasceram na propriedade?

- 24- É feito algum exame para saber se o animal é saudável quando é comprado?
 SIM NÃO
- 25- Qual a sua escolaridade?
 NÃO ALFABETIZADO FUNDAMENTAL MÉDIO SUPERIOR
- 26- Qual o valor da renda da família?
-
- 27- O Sr.(a) tem outra fonte de renda?
-

APÊNDICE B - Termo de Livre Consentimento



Ministério da Educação
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa **ESTUDO DA INCIDÊNCIA E FATORES DE RISCO DE HEMOPARASITOS EM BOVINOS NA REGIÃO DE GARANHUNS, PERNAMBUCO**, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador **Francisco de Assis de Albuquerque Santos**, com endereço: **Avenida Bom Pastor, s/n, Garanhuns-PE e CEP 55292-278, Telefone: 87 99958-2120 e e-mail albuquerque.assis@gmail.com**. E está sob a orientação de: **Emanuela Polimeni de Mesquita** Telefone: (81) 99788-7499, e-mail (emanuela.polimeni@ufape.edu.br).

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

➤ **Descrição da pesquisa:** A pesquisa tem o objetivo de realizar um estudo sobre a incidência de hemoparasitoses na microrregião de Garanhuns. As hemoparasitoses são de grande importância para a bovinocultura nacional, ocasionando perdas econômicas significativas para a cadeia produtiva, causadas pelos protozoários *Babesia bovis* e *Babesia bigemina*, e pela *Rickettsias (Anaplasma marginale)*. Esses, podem estar em associação causando o complexo Tristeza Parasitária Bovina (TPB). A infecção pode ocorrer também de forma iatrogênica, por agulhas contaminadas, materiais cirúrgicos e outros fômites, o que contribui para a manutenção dessa cadeia de transmissão. Nessa pesquisa, será realizada amostragem das propriedades rurais de cada município que forma a microrregião de Garanhuns, com a finalidade de coleta de informações por partes dos produtores rurais e sangue dos animais das fazendas. Nesses questionários serão colhidas informações a cerca do manejo dos animais, em busca de identificação de possíveis fatores de risco para essas hemoparasitoses. Durante as visitas serão colhidos sangue dos animais, através de venopunção jugular externa, ou extremidade da cauda, e em ramo de veia auricular. A sangue colhido será posto em lâmina para a realização de estiraços serão em duplicata e parte do material será guardado para PCR. As análises serão realizadas no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Universitário da

Página 1 de 3

Universidade Federal do Agreste de Pernambuco/ÚFAPE. A coleta de sangue ocorrerá entre os meses de agosto a dezembro de 2023 e janeiro a agosto de 2024.

- **Esclarecimento do período de participação do voluntário na pesquisa, início, término e número de visitas para a pesquisa.** As aplicações dos questionários, visitas nas propriedades e coletas de sangue dos animais serão realizadas nos meses de agosto a dezembro de 2023 e janeiro a agosto de 2024.
- **RISCOS diretos para o voluntário.** Não haverá riscos ao voluntário.
- **BENEFÍCIOS diretos e indiretos para os voluntários.** Os produtores terão conhecimento se há casos de hemoparasitoses nas propriedades visitadas e receberão orientações de correção de manejo e se for o caso, tratamento dos animais.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (informações contidas nos questionários), ficarão armazenados em computador institucional sob posse da orientadora, sob a responsabilidade da **pesquisadora Orientadora Emanuela Polimeni de Mesquita, no endereço Avenida Bom Pastor, s/n, Garanhuns-PE e CEP 55292-278, Laboratório de Anatomia e Patologia Animal, pelo período mínimo 5 anos.**

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação), assim como será oferecida assistência integral, imediata e gratuita, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes desta pesquisa.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFRPE no endereço: Rua Manoel de Medeiros, S/N Dois Irmãos – CEP: 52171-900 Telefone: (81) 3320.6638 / e-mail: cep@ufrpe.br (1º andar do Prédio Central da Reitoria da UFRPE, ao lado da Secretaria Geral dos Conselhos Superiores). Site: www.cep.ufrpe.br.

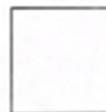
(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado pela pessoa por mim designada, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do ESTUDO DA INCIDÊNCIA E FATORES DE RISCO DE HEMOPARASITOS EM BOVINOS NA REGIÃO DE GARANHUNS, PERNAMBUCO, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Por solicitação de _____, que é (deficiente visual ou está impossibilitado de assinar), eu _____ assino o presente documento que autoriza a sua participação neste estudo.

Local e data _____



Assinatura do participante/responsável legal

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO

ANEXO 1: Licença CEUA/UFPE

CEUA | Solicitação Aprovada | Pedido de n°: 11

Licença -> CEUAUFPE2023091511

1. Dados Iniciais

Tipo: Pesquisa

Início: 01/09/2023

Fim: 28/02/2026

Título em Português: ESTUDO DA INCIDÊNCIA E FATORES DE RISCO DE HEMOPARASITOS EM BOVINOS NA REGIÃO DE GARANHUNS, PERNAMBUCO

Título em Inglês (apenas para projeto): STUDY OF THE INCIDENCE AND RISK FACTORS OF HEMOPARASITES IN CATTLE IN THE GARANHUNS REGION, PERNAMBUCO

Grande Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Área do Conhecimento: Medicina Veterinária

Subárea do Conhecimento: Clínica e Cirurgia Animal

2. Dados do Responsável

Nome Completo: Emanuela Polimeni de Mesquita

E-mail: emanuela.polimeni@ufape.edu.br

Telefone: (81) 99788-7499

CPF: 071.751.554-09

Instituição: Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFPE)

Unidade: Federal | Garanhuns - PE

Departamento: Acadêmico | Garanhuns - PE

Vínculo: Docente/Pesquisador Grau de Escolaridade: Doutorado Incompleto Treinamento: Residência em clínica e laboratório clínico de ruminantes e equídeos.

3. Dados do(s) Colaborador(es)

Nome Completo: Francisco de Assis de Albuquerque Santos E-mail: albuquerque.assis@gmail.com

Telefone: 87 99958-2120 CPF: 862.697.124-91 Instituição: Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

(UFPE) Grau de Escolaridade: Mestrado Incompleto Treinamento: Médico Veterinário atuante na área de Clínica de ruminantes.

4. Dados Complementares

Resumo do Projeto de Pesquisa / de Extensão / de Aula Prática / de Treinamento: As doenças causadas por hemoparasitas são de grande importância para a bovinocultura nacional, ocasionando perdas econômicas significativas para a cadeia produtiva. A associação entre os protozoários *Babesia bovis* e *Babesia bigemina*, e pela *Rickettsias (Anaplasma marginale)* que são parasitos intracelular obrigatório dos eritrócitos, formam o complexo Tristeza Parasitária Bovina (TPB). Essa doença é amplamente distribuída no Brasil, sendo transmitida por carrapatos principalmente o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* nas regiões tropicais e subtropicais para a babesiose, além de outros artrópodes hematófagos como e as moscas *Haematobia irritans* e *Stomoxys calcitrans*, assim como dípteros tabanídeos para anaplasmose. A infecção pode ocorrer também de forma iatrogênica, por agulhas contaminadas, materiais cirúrgicos e outros fômites, o que contribui para a manutenção dessa cadeia de transmissão. Segundo a literatura os animais mais acometidos pela TPB são animais *Bos taurus*, porém é visto que há uma grande incidência de animais *Bos indicus* acometidos da mesma forma. O diagnóstico presuntivo da infecção se baseia na análise de sangue periférico

ANEXO 2 - Carta de Aceite e Publicação para capítulo de obra



Sua obra **IDENTIFICADA,
LIDA e REFERENCIADA**

Curitiba, 13 de dezembro de 2023.

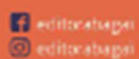
CARTA DE ACEITE E PUBLICAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que o texto intitulado **PREVALÊNCIA DE HEMOPARASITOS BOVINOS NA REGIÃO DE GARANHUNS – PE** dos autores *Francisco de Assis de Albuquerque Santos e Emanuela Polimeni de Mesquita* foi **AVALIADO POR PARES e ACEITO** para publicação como capítulo da obra organizada e intitulada **ENSAIOS NAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS E AGRÁRIAS: Pesquisa e Desafios e Perspectivas – Vol. 2** na versão digital e impressa com ISBN da versão digital (e-book) 78-65-5368-318-1 e ISBN da versão impressa 978-65-5368-319-8.

A obra estará disponível na modalidade open access em www.editorabagai.com.br

Atenciosamente

Cleber Bianchessi
Editor-chefe
Editora **BAGAI**
Prefixo Editorial 81368
Prefixo DOI 10.37008
www.editorabagai.com.br



41 95807-5454
editorabagai@gnvrl.com
editorabagai.com.br

Bagai
Editora