



www4.Unifsanet.com.br/revista

Revista Saúde em Foco, Teresina, v. 11, n. 3, art. 1, p. 03-13, set./dez. 2024

ISSN Eletrônico: 2358-7946

<http://dx.doi.org/10.12819/rsf.2024.11.3.1>

Avaliação Comparativa da Pesquisa de Hematozoários em Coletas de Ponta de Orelha e Sangue Total de Bovinos Leiteiros na Microrregião de Teresina-PI

Comparative Evaluation of Hematozoid Detection in Ear Tip Samples and Whole Blood of Dairy Cattle in the Microregion of Teresina-PI

Kerem de Moraes Dias da Silva

Discente em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Santo Agostinho

E-mail: keremdiass@gmail.com

Camila Azevedo Ximenes

Discente em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Santo Agostinho

E-mail: cximeness.a@gmail.com

Francisco das Chagas Cardoso Júnior

Mestre em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Piauí

Professor do Centro Universitário Santo Agostinho

E-mail: franciscojunior@unifsa.com.br

Patrícia Lima Ventura

Doutora em Fisioterapia pela Universidade Federal de São Paulo

Professora do Centro Universitário Santo Agostinho

E-mail: patriciaventura@unifsa.com.br

Endereço: Kerem de Moraes Dias da Silva

UNIFSA - Av. Valter Alencar, 665, São Pedro, CEP: 64.019-625, Teresina/PI, Brasil.

Endereço: Camila Azevedo Ximenes

UNIFSA - Av. Valter Alencar, 665, São Pedro, CEP: 64.019-625, Teresina/PI, Brasil.

Endereço: Francisco das Chagas Cardoso Júnior

UNIFSA - Av. Valter Alencar, 665, São Pedro, CEP: 64.019-625, Teresina/PI, Brasil.

Endereço: Patrícia Lima Ventura

UNIFSA - Av. Valter Alencar, 665, São Pedro, CEP: 64.019-625, Teresina/PI, Brasil.

Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar Rodrigues

Artigo recebido em 20/04/2025. Última versão recebida em 29/04/2025. Aprovado em 30/04/2025.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review (avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação



RESUMO

A investigação de hemoparasitoses em bovinos leiteiros demanda técnicas diagnósticas eficazes, porém existem poucos estudos comparativos sobre métodos de coleta, especialmente no Nordeste brasileiro. O presente estudo objetivou avaliar e comparar a eficácia dos métodos de coleta de ponta de orelha e sangue total na detecção de hematozoários em bovinos leiteiros na microrregião de Teresina-PI. Realizou-se um estudo observacional transversal analítico envolvendo 100 bovinos leiteiros distribuídos em propriedades de cinco municípios, entre outubro de 2024 e abril de 2025. Para cada animal, realizaram-se duas coletas sanguíneas (veia jugular e ponta de orelha), com confecção de esfregaços analisados por microscopia óptica. A ocorrência geral de hemoparasitas foi de 9% para *Anaplasma*, 1% para *Babesia* e 1% para *Trypanosoma*, com distribuição heterogênea entre municípios ($p=0,0066$) e propriedades ($p=0,0238$). A análise comparativa revelou baixa concordância entre os métodos ($Kappa=-0,0417$; $p=0,657$), com o método de ponta de orelha apresentando maior sensibilidade para *Anaplasma* (66,7% vs 33,3%) e *Babesia* (100% vs 0%), enquanto o sangue total foi mais eficaz para *Trypanosoma* (100% vs 0%). Os resultados demonstram que cada técnica identifica populações distintas de animais positivos.

Palavras-chave: Tristeza Parasitária. Microscopia Sanguínea. Epidemiologia. Clínica de Bovinos.

ABSTRACT

The investigation of hemoparasitoses in dairy cattle requires effective diagnostic techniques; however, there are few comparative studies on sampling methods, especially in Northeastern Brazil. This study aimed to evaluate and compare the effectiveness of ear tip and whole blood sampling methods in detecting hematozoa in dairy cattle in the microregion of Teresina-PI. An analytical cross-sectional observational study was conducted involving 100 dairy cattle distributed across farms in five municipalities, from October 2024 to April 2025. For each animal, two blood samples were collected (jugular vein and ear tip), and blood smears were prepared and analyzed by optical microscopy. The overall occurrence of hemoparasites was 9% for *Anaplasma*, 1% for *Babesia*, and 1% for *Trypanosoma*, with heterogeneous distribution among municipalities ($p=0.0066$) and farms ($p=0.0238$). Comparative analysis revealed low agreement between the methods ($Kappa = -0.0417$; $p = 0.657$), with the ear tip method showing higher sensitivity for *Anaplasma* (66.7% vs 33.3%) and *Babesia* (100% vs 0%), while whole blood was more effective for *Trypanosoma* (100% vs 0%). The results demonstrate that each technique identifies distinct populations of positive animals.

Keywords: Bovine Parasitic Disease. Blood Microscopy. Epidemiology. Bovine Clinical Practice.

1 INTRODUÇÃO

As hemoparasitoses representam um importante desafio sanitário para a bovinocultura, principalmente em regiões tropicais e subtropicais como o Brasil, onde as condições climáticas favorecem a proliferação de vetores (ABDULLAH *et al.*, 2019). Dentre os agentes etiológicos de maior relevância, destacam-se as bactérias do gênero *Anaplasma*, protozoários do gênero *Babesia* e tripanossomatídeos, responsáveis por significativas perdas econômicas na pecuária leiteira (KOCAN *et al.*, 2010; BOCK *et al.*, 2004).

A anaplasmose bovina, causada principalmente pelo *Anaplasma marginale*, é transmitida biologicamente pelo carrapato *Rhipicephalus microplus* e mecanicamente por dípteros hematófagos, além da via iatrogênica (KESSLER, 2001). Esta enfermidade caracteriza-se por anemia hemolítica, icterícia e, em casos severos, pode levar ao óbito do animal (AUBRY; GEALE, 2011).

O diagnóstico adequado das hemoparasitoses é fundamental para o estabelecimento de medidas eficazes de controle e tratamento. Diferentes métodos de coleta e diagnóstico são utilizados na rotina clínica, incluindo a análise microscópica de esfregaços sanguíneos obtidos de sangue total (sistêmico) e de ponta de orelha (periférico) (LIMA-OLIVEIRA *et al.*, 2018).

No entanto, estudos sobre a eficácia comparativa dessas técnicas ainda são escassos, especialmente em regiões específicas como o Nordeste brasileiro. A distribuição dos hemoparasitas na circulação sanguínea pode variar conforme a fase da infecção, o que potencialmente influencia a sensibilidade diagnóstica de cada método (GIAMBRUNO *et al.*, 2018).

Há uma lacuna de conhecimento sobre a epidemiologia dessas enfermidades na região, bem como sobre a eficácia dos diferentes métodos diagnósticos empregados na rotina clínica. Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar e comparar a eficácia dos métodos de coleta de ponta de orelha e sangue total na detecção de hematozoários em bovinos leiteiros na microrregião de Teresina-PI, fornecendo subsídios para o aprimoramento das técnicas diagnósticas e, conseqüentemente, para o controle mais eficiente dessas enfermidades na região.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de Estudo

Realizou-se uma análise comparativa qualitativa na microrregião de Teresina-PI, localizada na mesorregião Centro-Norte piauiense. Foram selecionadas por sorteio cinco municípios: Teresina, José de Freitas, Nazária, Demerval Lobão e União, contemplando diferentes sistemas de produção. As coletas foram realizadas entre outubro de 2024 e abril de 2025, considerando a possível influência da variação sazonal sobre a população de vetores e a ocorrência de hemoparasitoses.

2.2 Amostragem e Critérios de Seleção

Foram avaliados 100 bovinos leiteiros, independentemente de raça e sexo, divididos igualmente nos 5 municípios selecionados. Como critérios de inclusão, consideraram-se bovinos leiteiros com idade superior a seis meses pertencentes aos municípios selecionados. Foram excluídos do estudo animais sem aptidão leiteira.

2.3 Procedimentos de Coleta e Processamento das Amostras

Para cada animal, foram realizadas duas coletas de sangue: uma em veia jugular (sangue total) e outra na ponta da orelha. O sangue total foi coletado utilizando sistema a vácuo (Vacutainer BD[®]) com tubos contendo EDTA como anticoagulante, enquanto o sangue de ponta de orelha foi obtido por punção capilar.

Após a coleta, foram confeccionados esfregaços sanguíneos em lâminas, que foram fixados com metanol absoluto e corados pelo método de May-Grunwald-Giemsa, conforme metodologia descrita por Vidotto e Marana (2001). A identificação dos hemoparasitas foi realizada por microscopia óptica, com aumento de 100x sob imersão. As amostras foram consideradas positivas quando se observou pelo menos um hemoparasita (*Anaplasma*, *Babesia* ou *Trypanosoma*) em qualquer campo examinado.

2.4 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o software R (versão 4.2.0). Realizou-se análise descritiva com cálculo das ocorrências de cada hemoparasita e seus respectivos intervalos de confiança de 95% pelo método de Wilson, com estratificação por município e propriedade. A concordância entre os métodos diagnósticos foi avaliada pelo teste Kappa de Cohen, além do cálculo de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN) para cada método.

Para análise de associação entre a ocorrência de hemoparasitas e as variáveis geográficas (município e propriedade), aplicou-se o teste exato de Fisher, considerando o nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Utilizou-se os pacotes `readxl` para importação dos dados, `dplyr` e `tidyr` para manipulação e organização, `ggplot2` para visualizações gráficas, `irr` para análise de concordância, `binom` para estimação de intervalos de confiança.

2.5 Considerações Éticas

O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da instituição, sob o protocolo nº 109184/25, seguindo as diretrizes do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). Os proprietários foram previamente informados sobre os objetivos e procedimentos do estudo, tendo assinado um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a inclusão de seus animais na pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados coletados em 100 bovinos distribuídos em 5 municípios da microrregião de Teresina-PI revelou a presença de três hemoparasitas de importância veterinária: *Anaplasma*, *Babesia* e *Trypanosoma*. A ocorrência total de *Anaplasma* foi de 9% (IC 95%: 4,2% - 16,4%), enquanto *Babesia* e *Trypanosoma* apresentaram ocorrência de 1% cada (IC 95%: 0,025% - 5,4%), conforme apresentado na Tabela 1. Estes resultados confirmam que *Anaplasma* é o hemoparasita predominante na região estudada, enquanto *Babesia* e *Trypanosoma* apresentam ocorrência ocasional.

Tabela 1. Ocorrência de Hemoparasitas em Amostras de Sangue Total e de Ponta de Orelha Avaliadas por Microscopia Óptica em rebanhos bovinos leiteiros na Microrregião de Teresina - PI, Brasil.

Hemoparasita	Método de Diagnóstico	Ocorrência*	IC 95%
<i>Anaplasma</i>	Sangue Total	3,0% (3/100)	0,6 - 8,5
	Ponta de Orelha	6,0% (6/100)	2,2 - 12,6
	Status Consolidado**	9,0% (9/100)	4,2 - 16,4
<i>Babesia</i>	Sangue Total	0,0% (0/100)	0,0 - 3,6
	Ponta de Orelha	1,0% (1/100)	0,0 - 5,4
	Status Consolidado**	1,0% (1/100)	0,0 - 5,4
Tripanossoma	Sangue Total	1,0% (1/100)	0,0 - 5,4
	Ponta de Orelha	0,0% (0/100)	0,0 - 3,6
	Status Consolidado**	1,0% (1/100)	0,0 - 5,4

*[% (positivo/total)]; **Status Consolidado: Positivo se qualquer método de diagnóstico for positivo; Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Ao analisar separadamente os métodos diagnósticos empregados, observou-se que o método de ponta de orelha detectou 6% de positivos para *Anaplasma* (IC 95%: 2,2% - 12,6%), enquanto o método de sangue total identificou apenas 3% (IC 95%: 0,6% - 8,5%). Para *Babesia*, apenas o método de ponta de orelha detectou casos positivos (1%), enquanto para *Trypanosoma*, apenas o método de sangue total identificou casos positivos (1%).

A distribuição geográfica dos casos de *Anaplasma* mostrou variação significativa entre os municípios estudados ($p = 0,0066$). Teresina apresentou a maior ocorrência (30%), seguida por José de Freitas (10%) e Nazária (5%), enquanto os municípios de União e Demerval Lobão não apresentaram casos positivos, como detalhado na Tabela 2. Esta distribuição heterogênea sugere a influência de fatores locais na epidemiologia da anaplasmose na região.

Tabela 2 - Distribuição da ocorrência das amostras para *Anaplasma*, *Babesia* e *Tripanossoma*, em rebanhos bovinos criados nos municípios estudados na microrregião de Teresina - PI, Brasil.

Município	<i>Anaplasma</i>	<i>Babesia</i>	<i>Tripanossoma</i>
Teresina	30,0% (6/20)	0,0% (0/20)	0,0% (0/20)
José de Freitas	10,0% (2/20)	0,0% (0/20)	5,0% (1/20)
Nazária	5,0% (1/20)	0,0% (0/20)	0,0% (0/20)
Demerval Lobão	0,0% (0/20)	5,0% (1/20)	0,0% (0/20)

União	0,0% (0/20)	0,0% (0/20)	0,0% (0/20)
Total	9,0% (9/100)	1,0% (1/100)	1,0% (1/100)

Dados apresentados como: % (positivos/total). Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A análise por propriedade também revelou associação estatisticamente significativa ($p = 0,0238$), com concentração de casos na propriedade localizada em Teresina (30%), enquanto as propriedades de José de Freitas e Nazária apresentaram ocorrência de 10% cada. As demais propriedades dos municípios de Demerval Lobão e União não registraram animais positivos para *Anaplasma*.

A análise de concordância entre os métodos diagnósticos (sangue total e ponta de orelha) para detecção de *Anaplasma* apresentou um índice Kappa de $-0,0417$ ($p = 0,657$), indicando concordância muito baixa e não significativa entre os métodos. Entre os 9 animais positivos para *Anaplasma*, 3 foram detectados exclusivamente pelo método de sangue total e 6 pelo método de ponta de orelha, não havendo casos detectados simultaneamente por ambas as técnicas, como mostrado na Tabela 3.

Tabela 3. Concordância entre métodos diagnósticos para *Anaplasma* em bovinos na Microrregião de Teresina - PI, Brasil.

Método	Ponta de Orelha Positivo	Ponta de Orelha Negativo	Total
Sangue Total Positivo	0	3	3
Sangue Total Negativo	6	91	97
Total	6	94	100

Coefficiente Kappa: $-0,0417$ ($p = 0,657$).

A avaliação dos parâmetros diagnósticos demonstrou que o método de ponta de orelha apresentou maior sensibilidade (66,7%) comparado ao sangue total (33,3%), enquanto ambos os métodos apresentaram especificidade de 100%. O valor preditivo positivo foi de 100% para ambos os métodos, enquanto o valor preditivo negativo foi superior para o método de ponta de orelha (96,8%) comparado ao sangue total (93,8%). Esta diferença sugere que o método de ponta de orelha pode ser mais eficaz para a detecção de *Anaplasma* em bovinos na região estudada.

Para *Babesia*, apenas o método de ponta de orelha detectou um caso (1%), localizado no município de Demerval Lobão. Já para *Trypanosoma*, apenas o método de sangue total identificou um caso (1%), encontrado no município de José de Freitas. Estes resultados, embora limitados pelo pequeno número de casos positivos, reforçam a importância da

utilização complementar de ambos os métodos para um diagnóstico mais abrangente das hemoparasitoses bovinas.

Quanto à distribuição espacial dos casos, observou-se que a ocorrência de *Anaplasma* predominou na porção central e norte da microrregião estudada (Teresina, José de Freitas e Nazária), enquanto a porção sul (Demerval Lobão e União) não apresentou casos positivos. Esta distribuição pode estar relacionada a fatores ambientais, práticas de manejo ou dinâmica de vetores nessas localidades.

A ocorrência geral de 9% para *Anaplasma*, 1% para *Babesia* e 1% para *Trypanosoma* encontrada neste estudo representa uma ocorrência moderada a baixa de hemoparasitoses na microrregião de Teresina-PI, quando comparada com outras regiões brasileiras. A ocorrência de anaplasmosose encontra-se significativamente abaixo dos valores reportados em outros estudos nacionais, como os 27% observados em Santa Catarina por Vieira *et al.* (2019) e os 19,3% em Minas Gerais relatados por De Andrade *et al.* (2024). Similarmente, as taxas de ocorrência para *Babesia* se apresentam inferiores aos 16% para *B. bigemina* e 29% para *B. bovis* identificados por Vieira *et al.* (2019) em Santa Catarina.

A distribuição heterogênea dos casos de *Anaplasma* entre os municípios e propriedades, evidenciada pela associação estatisticamente significativa com estas variáveis ($p = 0,0066$ e $p = 0,0238$, respectivamente), sugere a influência de fatores locais na epidemiologia dessa hemoparasitose. O padrão de distribuição espacial observado pode caracterizar uma situação de instabilidade enzoótica, como descrito por Lagranha *et al.* (2024), onde áreas com baixa soroprevalência são mais suscetíveis a surtos clínicos quando ocorrem alterações nas populações de vetores ou introdução de novos animais.

Um dos achados mais significativos deste estudo foi a baixa concordância entre os métodos diagnósticos (sangue total e ponta de orelha) para detecção de *Anaplasma*, com índice Kappa de $-0,0417$ ($p = 0,657$). Este resultado é particularmente preocupante, pois nenhum caso foi detectado simultaneamente por ambos os métodos, indicando que cada técnica identifica populações diferentes de animais positivos. Tal descoberta tem implicações importantes para o diagnóstico em campo, sugerindo que o uso de apenas uma das metodologias pode subestimar significativamente a ocorrência real da infecção.

A maior sensibilidade do método de ponta de orelha (66,7% vs. 33,3%) para detecção de *Anaplasma* pode ser explicada pela distribuição heterogênea do parasita na circulação sanguínea. Giambruno *et al.* (2018) observaram que a concentração de hemoparasitas pode variar entre sangue periférico e central, embora tenham encontrado diferença não significativa (2,79%) na eficácia diagnóstica. No presente estudo, a diferença foi mais expressiva,

possivelmente devido a características específicas da dinâmica parasitária na região estudada ou ao momento da coleta em relação ao pico de viremia.

A literatura corrobora que o quadro clínico do animal e o momento da coleta em relação ao pico de viremia são fatores determinantes para o sucesso do diagnóstico. Durante o pico de viremia, a concentração de hemoparasitas no sangue aumenta, facilitando a detecção tanto em sangue central quanto periférico. Fora desse período, a sensibilidade dos métodos baseados em esfregaço sanguíneo diminui, independentemente do local de coleta (Bravo e Andrea, 2015). Isso pode explicar por que alguns animais foram detectados apenas por um dos métodos, dependendo da fase da infecção e da distribuição do parasita na circulação.

Para *Anaplasma marginale*, a literatura indica que a infecção pode ser detectada tanto em sangue sistêmico quanto periférico, mas a sensibilidade do esfregaço é reconhecidamente baixa em portadores crônicos. El-Ashker *et al.* (2015) e Al-Hosary *et al.* (2020) sugerem que métodos moleculares como PCR em sangue sistêmico seriam mais sensíveis para o diagnóstico, especialmente em animais assintomáticos. No entanto, para triagem em campo, os resultados obtidos neste estudo indicam que o sangue periférico (ponta de orelha) pode oferecer maior sensibilidade para detecção de *Anaplasma* por esfregaço.

O comportamento diferencial observado para *Babesia* (detectada apenas em ponta de orelha) e *Trypanosoma* (detectado apenas em sangue total) reforça a importância de se considerar a biologia específica de cada hemoparasita na escolha do método diagnóstico. Paoletta *et al.* (2017) destacam que, para *Trypanosoma*, a parasitemia é geralmente baixa e intermitente, dificultando a detecção por esfregaço tanto em sangue periférico quanto sistêmico. No caso da *Babesia*, El-Ashker *et al.* (2015) mencionam que o pico de parasitemia ocorre em fases agudas, o que pode influenciar sua detecção preferencial em um tipo específico de amostra.

A baixa ocorrência geral de hemoparasitoses na microrregião estudada pode estar relacionada a fatores climáticos, práticas de manejo e estratégias de controle de vetores adotadas na região. Vieira *et al.* (2019) observaram que em regiões de instabilidade enzoótica, como o caso da área estudada, a ausência sazonal de vetores interrompe a transmissão contínua dos agentes, resultando em menor prevalência.

A variação na eficácia dos métodos diagnósticos observada neste estudo ressalta a necessidade de abordagens mais abrangentes para o diagnóstico de hemoparasitoses em bovinos. Conforme destacado por Koonyosying *et al.* (2022), a combinação de diferentes técnicas de amostragem e métodos diagnósticos, como microscopia e técnicas moleculares,

pode proporcionar um panorama mais completo da situação epidemiológica dessas enfermidades.

4 CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou a complementaridade dos métodos de coleta de ponta de orelha e sangue total para o diagnóstico de hemoparasitoses em bovinos leiteiros na microrregião de Teresina-PI. Os achados sugerem que características biológicas específicas de cada hemoparasita influenciam sua distribuição na circulação sanguínea, determinando a eficácia diferencial dos métodos: o sangue periférico mostrou-se mais sensível para *Anaplasma* e *Babesia*, enquanto o sangue sistêmico foi mais eficaz para *Trypanosoma*.

A variação geográfica significativa na ocorrência dessas enfermidades demonstra a necessidade de abordagens diagnósticas adaptadas às condições epidemiológicas. Sugerindo-se que a integração de ambas as metodologias constitui estratégia essencial para aprimorar a acurácia diagnóstica das hemoparasitoses bovinas, contribuindo para o desenvolvimento de programas de controle mais eficientes na região.

REFERÊNCIAS

- ABDULLAH, D. *et al.* Prevalence and climatic influence on hemoparasites of cattle and sheep in Mosul, Iraq. **Journal of Advanced Veterinary and Animal Research**, v. 6, p. 492-498, 2019.
- AL-HOSARY, A. *et al.* Epidemiology and genotyping of *Anaplasma marginale* and co-infection with piroplasms and other Anaplasmataceae in cattle and buffaloes from Egypt. **Parasites e Vectors**, v. 13, n. 1, p. 1-13, 2020.
- AUBRY, P.; GEALE, D. W. A review of bovine anaplasmosis. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 58, n. 1, p. 1-30, 2011.
- BOCK, R. *et al.* Babesiosis of cattle. **Parasitology**, v. 129, n. S1, p. S247-S269, 2004.
- BRAVO, O.; ANDREA, Y. **Determinación de la prevalencia de anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis en el hato lechero de la hacienda Jhomar, cantón Pedro Vicente Maldonado, enero y febrero, 2015.** 2015.
- DE ANDRADE, L. *et al.* Hemopathogens in naturally infected bovine fetuses in Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 15, n. 5, p. 102351, 2024.
- EL-ASHKER, M. *et al.* Molecular biological identification of *Babesia*, *Theileria*, and *Anaplasma* species in cattle in Egypt using PCR assays, gene sequence analysis and a novel DNA microarray. **Veterinary Parasitology**, v. 207, n. 3-4, p. 329-334, 2015.

GIAMBRUNO, E. *et al.* Comparison between the smears of central blood and peripheral blood for the diagnosis of hemoparasites in bovine. v. 18, p. 95-97, 2018.

KESSLER, R. H. Considerações sobre a transmissão de *Anaplasma marginale*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 177-179, 2001.

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

KOONYOSYING, P. *et al.* Incidence of hemoparasitic infections in cattle from central and northern Thailand. **PeerJ**, v. 10, p. e13835, 2022.

LAGRANHA, C. *et al.* Can herd seroprevalence be used as an indicator of enzootic stability for bovine anaplasmosis? Insights from a case-control field study in Brazil. **Research in Veterinary Science**, v. 171, p. 105232, 2024.

LIMA-OLIVEIRA, G. S; MOREIRA, M. L; SANTOS, I. L. Controle da qualidade na coleta do espécime diagnóstico sanguíneo: iluminando uma fase escura de erros pré-analíticos. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 54, n. 3, p. 159-165, 2018.

PAOLETTA, M. *et al.* Epidemiology of *Babesia*, *Anaplasma* and *Trypanosoma* species using a new expanded reverse line blot hybridization assay. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 9, n. 2, p. 155-163, 2017.

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

VIEIRA, L. *et al.* Prevalence of *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis*, and *Babesia bigemina* in cattle in the Campos de Lages region, Santa Catarina state, Brazil, estimated by multiplex-PCR. **Parasite Epidemiology and Control**, v. 6, p. e00114, 2019.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

SILVA, K. M. D; XAVIER, C. A; CARDOSO JUNIOR, F. C; VENTURA. P. L. Avaliação Comparativa da Pesquisa de Hematozoários em Coletas de Ponta de Orelha e Sangue Total de Bovinos Leiteiros na Microrregião de Teresina-PI. **Rev. Saúde em Foco**, Teresina, v. 11, n. 3, art. 1, p. 03-13, set./dez. 2024.

Contribuição dos Autores	K. M. D. Silva	C. A. Xavier	F. C. Cardoso Junior	P. L. Ventura
1) concepção e planejamento.	X	X	X	X
2) análise e interpretação dos dados.	X	X	X	X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X	X	X	X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X	X	X	X