

TRIPANOSOMÍASE NO REBANHO BOVINO BRASILEIRO – UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

Cássio Henrique Caramori¹
Gabriela Manfro Magalhães¹
Thirssa Helena Grandó²

RESUMO

Ao possuir um dos maiores rebanhos comerciais de bovinos do mundo, o Brasil destaca-se entre os demais países; entretanto, dentre os problemas sanitários que acometem esses rebanhos a tripanossomose vem ganhando espaço e grande significância, devido aos grandes problemas econômicos e reprodutivos que vem causando no rebanho brasileiro. O agente de maior importância, *Trypanosoma vivax*, é o causador por meio de vetores mecânicos, como tabanídeos e moscas hematófagas pertencentes ao gênero *Stomoxys*. Esses agentes estão distribuídos por todo o mundo, mas preferencialmente em áreas de clima tropical no Brasil, acometendo tanto bovinos leiteiros quanto bovinos de corte, causando grandes prejuízos aos criadores. Os sinais clínicos desta doença são inespecíficos, o que tem gerado preocupação pela disseminação e falta de diagnóstico dessa enfermidade, mas incluem, principalmente, anemia ou perda progressiva de peso, além de perda da produtividade dos animais acometidos. O diagnóstico é feito por meio de exames parasitológicos, como esfregaços sanguíneos, exames sorológicos e molecular e, principalmente, pelo método de Woo. Por fim o tratamento e controle dessa doença consiste em tratamentos quimioterápicos e controle dos vetores causadores. Neste sentido, esta breve revisão de literatura tem por objetivo levantar dados sobre tal doença, como: agente etiológico, sinais clínicos, epidemiologia, diagnóstico e tratamento, a fim de contribuir com informações sobre a enfermidade que está ganhando espaço e necessita de mais divulgação, principalmente entre os médicos veterinários e criadores, para que não seja esquecida e subdiagnosticada.

Palavras chaves: rebanhos; *Trypanosoma vivax*; produtores rurais; diagnóstico; Brasil.

TRYPANOSOMIASIS IN CATTLE - BRIEF LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Having one of the largest commercial herds of cattle in the world, Brazil stands out among the other countries; however, among the sanitary problems that affect these herds, trypanosomiasis has been gaining space and great significance, due to the major economic and reproductive problems it has caused in the Brazilian herd. The most important agent, *Trypanosoma vivax*, is caused by mechanical vectors, such as tabanids and bloodsucking flies belonging to the genus *Stomoxys*. These agents are distributed all over the world, but preferentially in tropical climate areas in Brazil, affecting both dairy and beef cattle, causing great damage to farmers. The clinical signs of this disease are nonspecific, which has raised concern about the dissemination and lack of diagnosis of this disease, but mainly include anemia or progressive weight loss, in addition to loss of productivity in affected animals. Diagnosis is made through parasitological tests, such as blood smears, serological and

¹ Graduando em Medicina Veterinária. Instituto Federal Farroupilha, IF-Farroupilha - IFFAR-FW. cassio.2019001276@aluno.iffar.edu.br

² Docente do Instituto Federal Farroupilha, IF-Farroupilha - IFFAR-FW. *Correspondência: thirssa.grando@iffar.edu.br

molecular tests, and, mainly, using the Woo method. Finally, the treatment and control of this disease consists of chemotherapy treatments and control of the causative vectors. In this sense, this brief literature review aims to raise data on this disease, such as: etiological agent, clinical signs, epidemiology, diagnosis and treatment, in order to contribute with information about the disease that is gaining ground and needs more publicity, mainly among veterinarians and breeders, so that it is not forgotten and underdiagnosed.

Keywords: herds; *Trypanosoma vivax*; farmers; diagnosis; Brazil.

TRIPANOSOMIASIS EN EL GANADO - BREVE REVISIÓN DE LA LITERATURA

RESUMEN

Con uno de los rebaños comerciales de ganado más grandes del mundo, Brasil se destaca entre los demás países; sin embargo, entre los problemas sanitarios que afectan a estos rebaños, la tripanosomosis ha ido ganando espacio y gran importancia, debido a los grandes problemas económicos y reproductivos que ha causado en el hato brasileño. El agente más importante, *Trypanosoma vivax*, es causado por vectores mecánicos, como los tabánidos y las moscas hematófagas del género *Stomoxys*. Estos agentes se distribuyen por todo el mundo, pero preferentemente en las zonas de clima tropical de Brasil, afectando tanto al ganado lechero como al vacuno, causando grandes daños a los ganaderos. Los signos clínicos de esta enfermedad son inespecíficos, lo que ha suscitado preocupación por la diseminación y falta de diagnóstico de esta enfermedad, pero principalmente incluyen anemia o pérdida progresiva de peso, además de pérdida de productividad en los animales afectados. El diagnóstico se realiza mediante pruebas parasitológicas, como frotis de sangre, pruebas serológicas y moleculares y, principalmente, mediante el método Woo. Finalmente, el tratamiento y control de esta enfermedad consiste en tratamientos de quimioterapia y control de los vectores causantes. En este sentido, esta breve revisión de la literatura tiene como objetivo levantar datos sobre esta enfermedad, tales como: agente etiológico, signos clínicos, epidemiología, diagnóstico y tratamiento, con el fin de aportar información sobre la enfermedad que está ganando terreno y necesita más publicidad principalmente entre veterinarios y criadores, para que no sea olvidado e infradiagnosticado.

Palabras llave: rebaños; *Trypanosoma vivax*; ganaderos; diagnóstico; Brasil.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, fazendo com que seja o maior exportador de carne bovina (1). Segundo o Departamento de Saúde Animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o país possui um rebanho bovino de aproximadamente 214 milhões de cabeças (2).

Dentre os problemas sanitários, a tripanossomíase bovina, vem ganhando espaço, devido aos prejuízos causados à produção, pela sua alta morbidade, bem como por causar problemas reprodutivos e queda na produção (3). Animais infectados podem apresentar-se assintomáticos, ou exibir sinais clínicos como anemia, perda de peso, sinais neurológicos, abortos, agalaxia, quedas na produção de leite e carne (4).

Tripanossomíases ou Tripanossomoses são doenças provocadas por protozoários patogênicos do gênero *Trypanosoma*, que têm larga distribuição e importância econômica na África. A ocorrência do *Trypanosoma vivax* (*T. vivax*) no Brasil foi registrada pela primeira vez em búfalos no estado do Pará, no ano de 1972. Desde então, esse parasita estava restrito a

região Norte do país, quando em 1995, *T. vivax* foi identificado em bovinos durante um surto ocorrido na região pantaneira de Poconé, Pantanal do Mato Grosso (5). O primeiro caso no Rio Grande do Sul ocorreu no ano de 2009. O animal infectado apresentou sinais clínicos compatíveis com a forma nervosa da infecção por *T. vivax* (6).

Esta breve revisão de literatura tem por objetivo levantar dados sobre tal doença, como: agente etiológico, sinais clínicos, epidemiologia, diagnóstico e tratamento, a fim de contribuir com informações sobre a enfermidade que está ganhando espaço e necessita de maior disseminação de conhecimentos, para que não seja esquecida e subdiagnosticada.

AGENTE ETIOLÓGICO

O gênero *Trypanosoma* pode infectar o homem, animais domésticos e silvestres. Na América do Sul, os tripanossoma de maior importância é *Trypanosoma cruzi*. *Trypanosoma cruzi* é um protozoário flagelado, agente etiológico da doença de Chagas, parasita heteroxênico, um parasito multi-hospedeiro, capaz de infectar centenas de espécies de hospedeiros mamíferos, de oito diferentes ordens, transmitido por várias espécies de triatomíneos hematófagos (7). Já outro *Trypanosoma*, (*T.*) *equiperdum*, difere substancialmente de outras espécies de tripanossomos que são transmitidas por vetores invertebrados. *T. equiperdum* é transmitido de um animal para o outro, e ainda se difere por ser um parasito de pele que raramente invade o sangue como os outros (8). *Trypanosoma theileri* é classificado ao subgênero Megatrypanum, seção Stercoraria (9), acometendo preferencialmente animais biungulados. Porém, relatos recentes indicam que se adaptaram em um novo hospedeiro, os morcegos, relacionado ao isolado de *T. theileri* de bovinos do Brasil e Venezuela, com 1,5% de positividade nos morcegos examinados (10,11). Este parasita possui elevada prevalência no Brasil e é distribuído mundialmente (12).

T. vivax é o agente etiológico de maior importância na tripanossomose bovina (13). É classificado como um organismo unicelular, eucariótico, flagelado, da classe Mastigophora, ordem Kinetoplastida, família Trypanosomatidae, subordem Trypanosomatina e do subgênero Duttonella (14).

Morfologicamente se apresenta morfométrico e possui a forma tripomastigota que apresenta forma fusiforme, formato de foice, achatado, e cinetoplasto grande, situados atrás do núcleo e próximo a extremidade posterior, a membrana ondulante percorre todo o corpo do parasito e seu flagelo é livre na extremidade anterior e sua extremidade posterior é mais arredondada (15).

T. evansi pode estar presente em bovinos, no entanto, raramente é associado às manifestações clínicas da tripanossomose (16,17). No Brasil, este agente possui como principal hospedeiro os equinos. Alguns animais silvestres podem ser reservatórios, como as capivaras, consideradas os principais reservatórios da infecção (13,16).

EPIDEMIOLOGIA

Alguns pesquisadores sugerem que, a movimentação de rebanhos infectados por *T. vivax* para áreas livres do agente e a habilidade do parasita em se adaptar a novos vetores, são descritos na literatura como fatores responsáveis pela ampla distribuição geográfica e rápida disseminação desse parasita entre os rebanhos, além de fatores mecânicos como as moscas (18).

Um dos fatores epidemiológicos que favorecem a ocorrência da doença é a presença de vetores mecânicos, como os pertencentes às famílias Muscidae (*Stomoxys calcitrans*) e Tabanidae (tabanídeos, como mutucas) (3), que tem por preferência locais mais úmidos, como lagos e encostas de rios. No surto relatado do Rio Grande do Sul, realizou-se uma

investigação epidemiológica na propriedade, e foi constatado que a área era propícia ao desenvolvimento de tabanídeos e outras moscas hematófagas, que são encontrados em grande número próximo a um rio da propriedade onde ocorreu o surto (6).

O estado de Pernambuco representa uma das áreas de instabilidade enzoótica para *T. vivax* (19), assim como a região semiárida, por apresentar períodos de secas e temperaturas elevadas durante grande parte do ano. Em contrapartida, estudos sobre a ocorrência do parasita no Brasil vêm sendo conduzidos em sua grande maioria em áreas endêmicas, principalmente no Pantanal que devido a rara ocorrência de manifestações clínicas proporciona uma área de estabilidade enzoótica (20).

A densidade de vetores e a probabilidade de contato com o hospedeiro é que determinam a taxa de infecção de *T. vivax*. Iguns fatores como o desenvolvimento agrícola e industrial, podem determinar a redução da densidade de vetores. Ao passo que, o estabelecimento de reservas florestais, proporcionam habitats apropriados ao desenvolvimento de vetores (21). Silva et al. (13) ressaltaram que, há uma associação temporal entre a estação das chuvas quando moscas hematófagas são abundantes, havendo aumento significativo na prevalência de *T. vivax* nos bovinos.

As taxas de infecção em bovinos nas áreas endêmicas variam consideravelmente e podem atingir números superiores a 60% (21). O coeficiente de morbidade varia durante os surtos, e pode alcançar 70% em bovinos infectados por *T. vivax*. A mortalidade da tripanossomose é influenciada por características intrínsecas de *T. vivax*, bem como do grau de resistência do hospedeiro (21).

A transmissão do agente ocorre de forma mecânica, ou seja, as formas sanguíneas do tripanossoma são transferidas de um mamífero a outro, por meio de insetos hematófagos ou de forma iatrogênica com agulhas contaminadas (17); como ocorre, por exemplo, na utilização de uma única agulha e seringa para a aplicação de ocitocina antes das ordenhas (22).

SINAIS CLÍNICOS

Os sinais clínicos dessa doença são muito inespecíficos, o que tem gerado preocupação pela disseminação e falta de diagnóstico dessa enfermidade, que muitas vezes é confundida com a Tristeza Parasitária Bovina. Essa situação vem provavelmente acelerando o processo de transmissão da enfermidade para áreas livres, principalmente devido ao comércio de animais infectados para essas áreas (23).

O principal sinal clínico da tripanossomose bovina é a anemia e/ou perda progressiva de massa corporal, o que nos permite realizar o diagnóstico diferencial de má nutrição, babesiose, anaplasmose, leptospirose, helmintose (21). Os principais sinais clínicos produtivos envolvidos incluem perda progressiva de peso, queda de fertilidade e produção de carne, aborto, agalaxia e, eventualmente, morte (24).

Ovinos, bovinos e caprinos também podem apresentar aborto quando infectados por *T. vivax* (25). Nos machos, as alterações acarretam a perda de libido, retardamento da puberdade e má qualidade do sêmen. Nas fêmeas pode ocorrer anestro temporário ou permanente, ciclos estrais anormais, morte fetal, distocia, abortamento, morte neonatal, além de efeitos patogênicos no feto e no recém-nascido (26).

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Os impactos econômicos causados por *T. vivax* na produção se devem ao amplo espectro de vetores e hospedeiros susceptíveis e à imunodeficiência dos animais, em sua maioria subnutrida (27). É difícil definir as perdas econômicas causadas por *T. vivax* devido à sua ocorrência concomitante com outros protozoários e outros agentes (28), além da falta de

um diagnóstico diferencial e preciso para esse agente. Mas o que se tem relatado na literatura são: redução na produção leiteira, queda no desempenho produtivo e reprodutivo, gastos com tratamento e honorários veterinários e mortes de animais, interferindo assim na lucratividade do criador (13).

No estado de Minas Gerais, relatou-se uma redução de 27%–na produção de leite e queda de 45% na taxa de prenhez, em um surto da doença (29). No estado de Goiás, 25% de queda na produção de leite foi observada quatro dias após o início de um surto. Perdas no Pantanal brasileiro e nas planícies bolivianas podem exceder 160 milhões de dólares, considerando que estas regiões possuem, aproximadamente, 11 milhões de cabeças de gado, com valor total estimado em mais de três bilhões de dólares (30).

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico definitivo da tripanossomose se faz necessário para que se possa implementar o tratamento, controle e prevenção da doença corretos. O diagnóstico pode ser realizado com base nos sinais clínicos, associado aos métodos parasitológicos, sorológicos e moleculares (13).

Os esfregaços sanguíneos são procedimentos fáceis para os estágios iniciais da doença, quando os picos de parasitemia estão relacionados com a presença de febre, sendo possível identificar o parasita em grande quantidade no sangue. Com a progressão da doença, a parasitemia se torna menos frequente e os intervalos entre os picos aumentam, o que torna necessário utilizar outros métodos de diagnóstico (21).

No diagnóstico parasitológico é possível utilizar a técnica de concentração em tubo de microhematócrito (31), conhecida como técnica de Woo. Esta técnica consiste de preenchimento de capilares com amostras de sangue e posterior centrifugação e visualização de tripomastigotas, que se concentram entre o plasma e a camada leucocitária (31).

No diagnóstico sorológico as técnicas mais frequentemente utilizadas são: reação de imunofluorescência indireta (RIFI) e o ensaio de imunoabsorção enzimático (ELISA) (13). Já no diagnóstico molecular é baseado na utilização da Reação em Cadeia de Polimerase (PCR - convencional) (17). Porém, esses dois últimos métodos, são menos utilizados na rotina diagnóstica.

CONTROLE E TRATAMENTO

A decisão de tratar ou não os animais baseiam-se primordialmente no aspecto econômico, dependendo das informações epidemiológicas e clínicas disponíveis. Ressalta-se a necessidade de possuir o conhecimento do risco de infecção no local, o provável efeito da infecção, as opções de tratamentos disponíveis e os custos esperados de cada opção (17).

A quimioterapia é o mais importante método para o controle da tripanossomose em animais domésticos; no entanto, as drogas tripanocidas disponíveis para o tratamento são limitadas. O tratamento e a profilaxia são dependentes de três compostos: homidium, isometamidium e diminazene. No Brasil, estão disponíveis e são utilizados o diaceturato de diminazene e o cloreto de isometamidium (32).

As medidas de combate instituídas, após identificação de *T. vivax* no rebanho é o tratamento imediato dos animais com sinais clínicos com diaceturato de diminazene na dose de 7,0 mg/kg, tratamento posterior de todos os animais do rebanho com cloridrato de isometamidium na dose de 1,0 mg/kg IM profunda, utilização de brincos inseticidas para controle das moscas e mutucas e controle da infestação por carrapatos (33).

Como controle, o uso de medicamentos em subdoses é indicado para prevenir a doença em zonas infestadas por vetores, para evitar a disseminação da enfermidade a outros animais.

Para animais que atravessam zonas infestadas, para reduzir a pressão parasitária e para melhorar a produtividade do rebanho, o controle populacional dos vetores é a principal medida, embasado na utilização de inseticidas (17).

CONCLUSÃO

A tripanossomose pode ser uma doença subdiagnosticada, pelo fato de seus sinais clínicos serem facilmente confundidos com outras enfermidades, e por isso se torna importante maior divulgação de informações acerca desse assunto, principalmente entre os médicos veterinários, para que se possa transmitir as informações para os criadores. Promover subsídios técnicos e científicos para o aprimoramento de técnicas de diagnóstico, de avaliação epidemiológica, e por fim, o uso de tratamentos e controles adequados, para que essa não seja mais uma doença que possa estar levando prejuízos aos produtores rurais.

REFERÊNCIAS

1. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. Perfil da pecuária no Brasil [Internet]. São Paulo: ABIEC; 2019 [citado 10 Jun 2021]. Disponível em: <http://abiec.com.br/control/upload/arquivos/sumario2019portugues.pdf>.
2. Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Dados do rebanho bovino e bubalino no Brasil [Internet]. Brasília: MAPA; 2017 [citado 10 Jun 2021]. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animalvegetal/saudeanimal/programasde-saude-animal/febre-aftosa/documentos-febreaftosa/DadosderebanhobovinoebubalinodoBrasil_2017.pdf.
3. Juchem P. Tripanossomíase bovina [trabalho de conclusão de curso]. Porto Alegre: Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2019 [citado 10 Jun 2021]. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/199507>
4. Guerra NR, Neurisvan R. Detecção de Anticorpos IgG anti-*Trypanosoma vivax* em Bovinos Através do Teste de Imunofluorescência Indireta. *Pesqui Vet Bras* [Internet]. 2013 [citado 10 Jun 2021];33(12):1423-6. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/dpKYtPLWhWx8kNzwGgKCnXj/abstract/?lang=pt>
5. Batista JS, Joel S. Aspectos clínicos, epidemiológicos e patológicos da infecção natural em bovinos por *Trypanosoma vivax* na Paraíba. *Pesqui Vet Bras* [Internet]. 2008 [citado 10 Jun 2021];28(1):63-9. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/DWV7cnXG7rHhqnGrQffdwj/?format=html&lang=pt>
6. Silva AS, Aleksandro S. Primeiro registro de *Trypanosoma vivax* em bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Cienc Rural* [Internet]. 2009 [citado 10 Jun 2021];39(8):2550-4. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/hVnsrWFBbDK6h7PzZM8wrTh/?format=pdf&lang=pt>
7. Dos Santos AL, André L. Investigação da constituição biogeográfica preditiva da modelagem de nicho ecológico do *Trypanosoma cruzi* no Brasil. *Rev Multidiscip Saude* [Internet]. 2021 [citado 10 Jun 2021];2(3):19. Disponível em: <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rem/s/article/view/1419>

8. Ahmed Y. *Trypanosoma equiperdum* in the horse: a neglected threat. Vlaams Diergeneeskde Tijdschr [Internet]. 2018 [citado 10 Jun 2021];87(2):66-75. Disponível em: <https://biblio.ugent.be/publication/8564026>
9. Böse R, Heister NC. Development of *Trypanosoma (M.) theileri* in Tabanids. J Eukariotic Microbiol [Internet]. 1993 [citado 10 Jun 2021];40(6):788-92. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1550-7408.1993.tb04475.x>
10. Ramírez JD, Tapia-Calle G, Muñoz-Cruz G, Poveda C, Rendón LM, Hincapié E, et al. Trypanosome species in neotropical bats: biological, evolutionary and epidemiological implications. Infect Genet Evol. 2014;22:250-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2013.06.022> .
11. Jaimes-Dueñez J, Cantillo-Barraza O, Triana-Chávez O, Ana Maria Mejia-Jaramillo AM. Molecular surveillance reveals bats from eastern Colombia infected with *Trypanosoma theileri* and *Trypanosoma wauwau*-like parasites. Prev Vet Med [Internet]. 2020 [citado 10 Jun 2021];184:105159. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587720308436?casa_token=5CS9xc5IDrYAAAAA:QLwtKtM5yldlpIOBbp7O9ju6eMEGsTK9iAsMEvC9Sm-it9XpL4SKXc0EezfWQve8Z1Ykp78egNq
12. Rodrigues AC. Characterization of spliced leader genes of *Trypanosoma (Megatrypanum) theileri*: phylogeographical analysis of Brazilian isolates from cattle supports spatial clustering of genotypes and parity with ribosomal markers. Parasitology [Internet]. 2010 [citado 10 Jun 2021];137(1):111-22. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/parasitology/article/abs/characterization-of-spliced-leader-genes-of-trypanosoma-megatrypanum-theileri-phylogeographical-analysis-of-brazilian-isolates-from-cattle-supports-spatial-clustering-of-genotypes-and-parity-with-ribosomal-markers/E147E6BDF855F593E10317B35C812193>
13. Germano PHV, Silva AA, Edler GEC, Lopes MC, Modesto TC, Reis JA. Tripanossomose bovina: revisão. PubVet. 2018;12(8):a144. doi: 10.31533/PUBVET.V12N8A144.1-6.
14. Schoch CL, Ciufo S, Domrachev M, Hotton CL, Kannan S, Khovanskaya R, et al. NCBI Taxonomy: a comprehensive update on curation, resources and tools. Database [Internet]. 2020 [citado 10 Jun 2021];2020:1-21. Disponível em: <https://academic.oup.com/database/article/doi/10.1093/database/baaa062/5881509?login=true>
15. Carneiro ME. Protozoários flagelados. In: Monteiro SG. Parasitologia na medicina veterinária. 2a ed. Rio de Janeiro: Gen/Roca; 2017. p. 358.
16. Silva AS, Aleksandro S. Ocorrência de *Trypanosoma evansi* em bovinos de uma propriedade leiteira no município de Videira - SC, Brasil. Acta Sci Vet [Internet]. 2007 [citado 10 Jun 2021];35(3):373-6. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/ActaScientiaeVeterinariae/article/view/16133/9552>
17. Silva RAMS, Rivera DAM, Seild A, Ramirez L. *Trypanosoma evansi* e *Trypanosoma vivax*: biologia, diagnóstico e controle [Internet]. Corumbá: Embrapa Pantanal; 2002

- [citado 10 Jun 2021]. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/810940/1/Livro015.pdf>
18. Brito PD. Efeito da infecção por *Trypanosoma vivax* sobre a ingestão de alimentos, conversão alimentar, ganho de peso e características de carcaça de ovinos infectados experimentalmente [dissertação]. Mossoró (RN): Universidade Federal Rural do Semiárido; 2011.
 19. Davila AMR. Using PCR for unraveling the cryptic epizootiology of livestock trypanosomosis in the Pantanal, Brazil. *Vet Parasitol* [Internet]. 2003 [citado 10 Jun 2021];117(1-2):1-13. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14597273/>
 20. Pereira HD. Aspectos clínico-epidemiológicos, diagnóstico e controle da infecção por *Trypanosoma vivax* em rebanho bovino no estado do Maranhão [dissertação] [Internet]. Areia (PB): Universidade Federal da Paraíba; 2017 [citado 10 Jun 2021]. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/15358?locale=pt_BR
 21. Radostits OM, Gay CC, Blood DC, Hinchcliff KW. Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos. 9a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
 22. Bastos TSA. First outbreak and subsequent cases of *Trypanosoma vivax* in the state of Goiás, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet* [Internet]. 2017 [citado 10 Jun 2021];26(3):366-71. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318049239_First_outbreak_and_subsequent_cases_of_Trypanosoma_vivax_in_the_state_of_Goias_Brazil
 23. Pereira HD. Aspectos clínicos, epidemiológicos e diagnóstico da infecção por *Trypanosoma vivax* em rebanho bovino no estado do Maranhão. *Pesqui Vet Bras* [Internet]. 2018 [citado 10 Jun 2021];38(5):896-901. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/326704945_Aspectos_clinicos_epidemiologicos_e_diagnostico_da_infeccao_por_Trypanosoma_vivax_em_rebanho_bovino_no_estado_do_Maranhao
 24. Delafosse A. Epidemiology of *Trypanosoma vivax* infection in cattle in the tse-tse free area of Lake Chad. *Prev Vet Med* [Internet]. 2006 [citado 10 Jun 2021];74(2-3):108-19. Disponível em: https://agris.fao.org/agris-search/search.do;jsessionid=1105F7DC97060764108E11DC82D1226E?request_locale=en&recordID=US201301114529&sourceQuery=&query=&sortField=&sortOrder=&agrovocString=&advQuery=¢erString=&enableField=
 25. Bezerra FSB, Batista JS. Efeitos da infecção por *Trypanosoma vivax* sobre a reprodução: uma revisão. *Acta Vet Bras* [Internet]. 2008 [citado 10 Jun 2021];2(3):61-6. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277236613_EFEITOS_DA_INFECCAO_POR_Trypanosoma_vivax_SOBRE_A_REPRODUCAO_UMA_REVISAO
 26. Silva RAMS, Pellegrim AO, Lima ESS, Ramirez L, Dávila AMR. Abortos por *Trypanosoma vivax* no Pantanal Mato-Grossense e Bolívia [Internet]. Corumbá: Embrapa Pantanal; 2004 [citado 10 Jun 2021]. Disponível em: [https://www.embrapa.br/busca-de-](https://www.embrapa.br/busca-de)

[publicacoes/-/publicacao/784108/abortos-por-trypanosoma-vivax-no-pantanal-mato-grossense-e-bolivia](https://publicacoes.vet.ufg.br/publicacao/784108/abortos-por-trypanosoma-vivax-no-pantanal-mato-grossense-e-bolivia)

27. García H. Trypanosomiasis in Venezuelan water buffaloes: association of packed cell volumes with seroprevalence and current trypanosome infection. *Ann Trop Med Parasitol* [Internet]. 2006 [citado 10 Jun 2021];100(4):297-305. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1179/136485906X91521?journalCode=yphg19>
28. Abrão DC. Impacto econômico causado por *Trypanosoma vivax* em rebanho bovino leiteiro no Estado de Minas Gerais. *Cienc Anim Bras* [Internet]. 2009 [citado 10 Jun 2021];1(1):672-6. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/7882>
29. Murray M, Murray PK, McIntyre WIM. An improved parasitological technique for the diagnosis of African trypanosomiasis. *Trans R Soc Trop Med Hyg* [Internet]. 1977 [citado 10 Jun 2021];71(4):325-6. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0035920377901109>
30. Carvalho AU. Ocorrência de *Trypanosoma vivax* no estado de Minas Gerais. *Arq Bras Med Vet Zootec* [Internet]. 2008 [citado 10 Jun 2021];60(3):769-71. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/j5vJtQZxhNn5Z7Lp66vfr3x/?lang=pt>
31. Seidl A, Dávila AMR, Silva RAMS. Estimated financial impact of *Trypanosoma vivax* on the Brazilian Pantanal and Bolivian lowlands. *Mem Inst Oswaldo Cruz* [Internet]. 1999 [citado 10 Jun 2021];94(2):269-72. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mioc/a/gKCSHHJWLNqnbCwzFf6fWr/?lang=en>
32. Giordani F. The animal trypanosomiasis and their chemotherapy: a review. *Parasitology* [Internet]. 2016 [citado 10 Jun 2021];143(14):1862-89. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/parasitology/article/animal-trypanosomiasis-and-their-chemotherapy-a-review/EE482AB96B7FCD301DC81150D2FC95CC>
33. Labruna MB. Ticks (Acari: Ixodidae) associated with rural dogs in Urará eastern Amazon, Brazil. *J Med Entomol* [Internet]. 2000 [citado 10 Jun 2021];37(5):774-6. Disponível em: <https://academic.oup.com/jme/article/37/5/774/955528?login=true>

Recebido em: 27/07/2021

Aceito em: 19/05/2022